MEERESKUNDE

HERAUSGEGEBEN VOM

INSTITUT FÜR MEERESKUNDE ZU BERLIN

ERNST SIEGFRIED MITTLER & SOHN, BERLIN

MEERESKUNDE

ZWEITER JAHRGANG

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

W. H. O. I.
WOODS HOLE, MASS.

Herausgegeben vom

INSTITUT FÜR MEERESKUNDE ZU BERLIN

UNTER SCHRIFTLEITUNG VON DR. PAUL DINSE

Zweiter Jahrgang

Mit zahlreichen Abbildungen und Karten

Berlin 1908
Ernst Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung
Kochstraße 68–71

F. MÜLLER BERLIN.

Alle Rechte aus dem Gesetze vom 19. Juni 1901
sowie das Übersetzungsrecht sind vorbehalten.

Dem tatkräftigen Organisator der deutschen Seemacht

Seiner Exzellenz

ADMIRAL v. TIRPITZ

dem Begründer der Reichs-Marine-Sammlung
im Museum für Meereskunde

ehrerbietigst zugeeignet.

WOODS HOLE MASS

INHALT:

Heft 1: Fischer, Theobald, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor an der Universität Marburg, **Die Seehäfen von Marokko.**

Heft 2: Dinse, Paul, Dr., Kustos am Institut für Meereskunde, **Die Anfänge der Nordpolarforschung und die Eismeerfahrten Henry Hudsons.**

Heft 3: Woltereck, Richard, Dr., Professor an der Universität Leipzig, **Tierische Wanderungen im Meere.**

Heft 4: Koch, Paul, Geh. Admiralitätsrat und vortragender Rat im Reichs-Marine-Amt. **Vierzig Jahre Schwarz-Weiß-Rot.**

Heft 5: Bidlingmaier, Friedrich, Dr., Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Aachen. **Ebbe und Flut.**

Heft 6: Holzhauer, Eduard, Kontreadmiral z. D., **Kohlenversorgung und Flottenstützpunkte.**

Heft 7: Krümmel, Otto, Dr., Professor an der Universität Kiel, **Flaschenposten, treibende Wracks und andere Triftkörper in ihrer Bedeutung für die Enthüllung der Meeresströmungen.**

Heft 8: Wittmer, Rudolf, Kapitän zur See a. D. und Vorstand der Reichs-Marine-Sammlung, **Große und Kleine Kreuzer.**

Heft 9: Klaus, Otto, Postrat im Reichs-Postamt, **Die Post auf dem Weltmeer.**

Heft 10: v. Zahn, Gustav W., Dr., **Eine Ozeanfahrt. II. Der Dienst des Proviantmeisters.** Mit einer Tafel.

Heft 11: Günther, Siegmund, Dr., Professor an der Technischen Hochschule zu München, **Die Beteiligung der Deutschen am Zeitalter der Entdeckungen.**

Heft 12: Stahlberg, Walter, Kustos am Institut für Meereskunde, **Das Reich des Todes im Meer.**

79252

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

ZWEITER JAHRGANG ERSTES HEFT

Die Seehäfen von Marokko.

Von Theobald Fischer.

Von den geographischen Grundzügen der von uns gewöhnlich mit dem Namen Marokko belegten Gruppe von Landschaften an der Nordwestecke Afrikas haben namentlich zwei auf die Geschicke der Bewohner durchgreifenden Einfluß ausgeübt, die Weltentlegenheit und die Verschlossenheit. Beide treten aber in den verschiedenen Perioden der Geschichte in verschiedener Weise hervor. Letztere ist heute größer als jemals, da nicht nur die Gebirgslandschaften des Innern wahre natürliche Festungen sind, sondern auch die ganze Küste, am Mittelmeer wie am Ozean, nicht einen einzigen natürlichen Hafen besitzt. Doch kann man von einer Hafenlosigkeit erst in der Neuzeit mit dem gewachsenen Tiefgang der Schiffe sprechen. Dagegen ist die Weltentlegenheit in der Neuzeit, namentlich seitdem das Mittelmeer wieder als das die ungeheure Landmasse der Alten Welt erschließende wichtigste Durchgangsmeer des Weltverkehrs rasch wachsende Bedeutung erlangt hat, in das gerade Gegenteil verkehrt worden. Marokko hat heute eine Weltstellung von allergrößter Bedeutung! An seinen Küsten führen heute die wichtigsten Wege des Weltverkehrs vorüber: durch das

Mittelmeer, nach der ganzen sich wirtschaftlich so rasch entwickelnden Westseite von Afrika, nach Mittel-Amerika mit seinem werdenden Panama-Kanal, nach Süd-Amerika, das sich so rasch mit Menschen füllt und schon heute für die Ernährung und die Gewerbtätigkeit Europas von größter Bedeutung ist. Darauf beruht die Wichtigkeit der Seehäfen Marokkos. Gar mancher Lebensnerv der Völker Europas wird von dort aus unterbunden werden können, ganz abgesehen davon, daß schon heute wichtige, aber mächtigen Wachstums fähige Lebensnerven europäischer Völker, vor allem auch des deutschen, in dies bei weitem reichste der drei Atlasländer hinein reichen. Deutsche Interessen gibt es dort erst seit kaum 25 Jahren. Aber wie rasch sind dieselben gewachsen! Welche Zukunftshoffnungen knüpfen sich an dies Land, eines der wenigen, die noch frei sind für die Betätigung der zu spät gekommenen Philosophen und Poeten, deren sich jährlich um viele Hunderttausende mehrenden Arme, der zu Zehntausenden zuwachsenden Intelligenzen, des um mindestens eine Milliarde steigenden Nationalvermögens. Das alles drängt mit elementarer Gewalt nach Betätigung! Mich, der ich Marokko kenne, erinnert das deutsche Volk, von dem doch nur gewisse eng begrenzte Kreise diesen Vorgängen Aufmerksamkeit schenken, noch enger begrenzte volles Verständnis entgegenbringen, ein wenig an jene Millionen armer indischer Kulis, die in der Väter Weise Indigo bauten, bis sie eines Tages entdeckten, daß sie einen Grund mehr zum Hungern hatten: es war ihnen ein Lebensnerv durchschnitten — in dem fernen Deutschland, dessen Namen sie nicht einmal kannten, hatte jemand die Anilinfarben entdeckt.

Für die Welt des Islam ist Marokko noch heute weltentlegen, El Moghreb el Aska, der Äußerste Westen, von

wo zwar noch immer Pilgerscharen nach Mekka ziehen, aber auf europäischen Dampfern zusammengepfercht, wie übrigens schon eine Zeitlang im späteren Mittelalter auf italienischen Schiffen, nicht mehr in mächtigen Karawanen, die als voller Strom die ganze Welt des Islam durchzogen, aufnehmend und mitteilend. Aber wer kommt aus der Welt des Islam heute nach Marokko? Schon einmal war das anders: im 11. bis 13. Jahrhundert namentlich, wo die großen berberischen Dynastien der Almoraviden und der Almohaden blühten und Marokko das Herzland eines großen Reiches war, welches nicht nur die Atlasländer, sondern auch den größten Teil der Iberischen Halbinsel umfaßte. Das änderte sich, als gegen Ende des Mittelalters politische Zersplitterung, ja wahre Anarchie hier in Nordwest-Afrika einriß und diese es den Türken oder richtiger christlichen Renegaten, die es für geraten hielten, sich den Türkensultanen unterzuordnen, die ja damals, um die Zeit der ersten Belagerung Wiens auf der Höhe ihrer Macht standen, ermöglichte, sich Tunesiens und Algeriens zu bemächtigen. Zur Wahrung ihrer Selbständigkeit schlossen sich die Herrscher von Marokko auch nach Osten ab, und ihre Eigenschaft zugleich als weltliche und religiöse Oberhäupter des fernen Westens trat nun noch mehr hervor.

Dazu kam die Verdrängung der Bekenner des Islam von der ganzen Iberischen Halbinsel und das Nachdrängen der Christen an das afrikanische Gegengestade. Die Portugiesen eroberten 1415 Ceuta, 1471 Tanger und so fast alle Küstenstädte am Ozean, von denen noch viele die Spuren der portugiesischen Herrschaft tragen. Mächtige, wenn auch verfallende portugiesische Mauern umschließen das heute so armselige Arsila und das wieder aufgelebte Mazagan, das sie erst 1769, nach 260jähriger Herrschaft geräumt haben. Die Spanier besetzten 1496

dauernd Melilla und behielten 1640, als sich Portugal wieder unabhängig machte, Ceuta. Sie haben nicht nur bis heute ihre sog. Presidios festgehalten, sondern sie 1848 noch um das wichtigste von allen, die Zaffarinas-Inseln, vermehrt. Freilich, der Zweck, welchen vor allem diese festen Posten hatten, Wache zu stehen vor dieser Seeräuberküste, haben sie nie erreicht, und seit langem sind diese spanischen Wächter vielmehr Gefangene der Rif-Berbern. Auch die Portugiesen vermochten an der Ozeanküste dem Seeräuberunwesen nicht zu steuern. Viele Küstenplätze konnten sie nur kurze Zeit behaupten, das gefürchtetste Piratennest, die Doppelstadt Rabat-Slà, die in der Mündung des Bu Rugreg einen guten Hafen besaß, haben sie nur einen Augenblick zu nehmen vermocht. Bis an die Küsten von England wagten sich die kühnen Korsaren, deren Unwesen vor allem die Andalusier, die aus Spanien vertriebenen Mauren, zur Blüte gebracht hatten. Die meisten Staaten Europas zahlten, um nur einigermaßen geschont zu werden, in mehr oder weniger verschämter Weise an Marokko schmachvollen Tribut. Ein unübersteiglicher Wall von Haß und religiösem Fanatismus war hier zwischen der Welt des Islam und der Christenheit aufgerichtet. Nur als mißhandelter Sklave betrat der Christ den Boden Marokkos. So war dies Land bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts völlig verschlossen und unbekannt.

Erst seit dem Ende des 19. Jahrhunderts hellt sich das Dunkel auf, das am längsten auf diesem dunkelsten Teile des dunkeln Erdteils geruht hat. Vor allem sind es französische Forscher, deren ganz ausgezeichnete, wenn auch von politischen Zielen geleitete Forscherleistungen von der Wissenschaft freudig anerkannt werden. Freilich bergen die Mappen des französischen Generalstabs noch manche unbekannte Schätze. Ebenso haben die

Franzosen in den Jahren 1905 bis 1907 die ganze Ozeanküste unter Lt. Dyé neu aufgenommen. Von den Ergebnissen dieser Arbeiten ist auch noch fast nichts veröffentlicht, aber die Franzosen haben bei der Beschießung von Casablanca und allen ihren Operationen an der Küste in den letzten Monaten den größten Vorteil davon gezogen. Wenn kein ernstlicher Unfall bisher zu verzeichnen ist, so beruht dies gewiß zum Teil auf dieser besseren Kenntnis. Wie dringend nötig freilich eine Aufnahme dieser Küste und ihrer Häfen war, deren Darstellung noch auf den flüchtigen, meist auch nur zur See durchgeführten Aufnahmen der Engländer unter Arlett 1835 beruhte, zeigt die bereits bekanntgegebene Tatsache, daß nach den neuen Aufnahmen die ganze Küstenlinie um 4 bis 8 km nach Westen gerückt ist. Das allein mußte die Gefahren dieser Küste riesig erhöhen: ein Kapitän, der bei dem häufig nebeligen Wetter noch weit vom Land zu sein glaubte, saß plötzlich auf der Abrasionsterrasse fest, die der Küste wie ein Panzer vorgelagert ist. Aber nicht unerwähnt darf doch bleiben, daß auch deutsche Marine-Offiziere, u. a. Lt. zur See Freih. von Löwenstein an Bord des Kanonenboots Nautilus, schon 1875 Teile dieser Küste und ihre wichtigsten Hafenplätze aufgenommen haben.

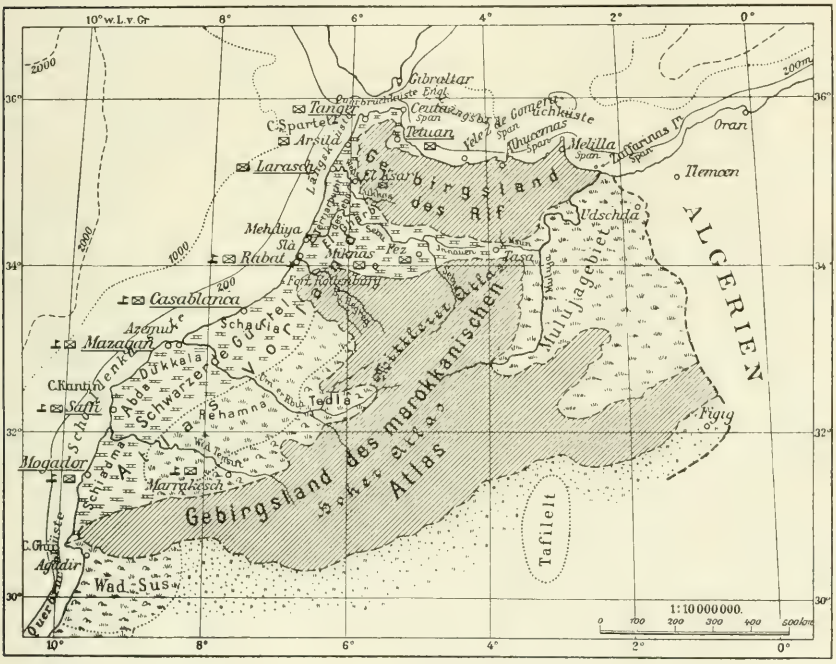
Marokko ist, wie wir es jetzt kennen, ein reiches Land. Die Fülle seiner Hilfsquellen ist nur unentwickelt, nicht verwüstet. Marokko gleicht einem Manne, der sich seiner Kraft noch nicht bewußt ist. Mit der rechten Schulter drückt es gewaltig auf das Mittelmeer, die größte Straße des Weltverkehrs, und auf das spanische Gegengestade. Mit dem linken Arme greift es weithin über die große Wüste nach dem Sudan. Ein Jahrhundert lang, um 1600 n. Chr., gehorchte Timbuktu am Nigerknie dem Sultan von Marokko, und noch 1887, als die Franzosen

unter Schiffsleutnant Caron vor den Mauern von Timbuktu erschienen, erklärten die Bewohner, sie wären Untertanen des Sultans von Marokko. Der südlichste Hafen von Marokko, Mogador, war bis zur Erschließung des Sudan von Westen her ein Ausfuhrplatz für Erzeugnisse des letzteren, und auch die große Zahl von Negern in Marokko zeugt von den früheren lebhaften Beziehungen dieses Landes zum Sudan. Aber sein Antlitz wendet Marokko dem Ozean zu, und dieses Antlitz hat viele Augen, die freilich heute alle einer Operation bedürfen, um den Ozean und seine Wasserstraße beherrschen zu können. Die weltpolitische Bedeutung von Marokko, vielleicht auch seine wirtschaftliche, ist nach meiner in 30jähriger Beschäftigung und auf drei Reisen in diesem Lande erlangten Überzeugung so groß, daß derjenige Staat, dem es gelingt, sich dies Land ganz zu eigen zu machen, daraus einen so gewaltigen Machtzuwachs erlangen wird, daß dies alle anderen Staaten, vor allem England, Spanien und das Deutsche Reich, als einen unerträglichen Druck empfinden werden. Die peinliche Durchführung der Algesiras-Akte, indem dieselbe für die Unabhängigkeit des Landes, aber mit Reformen und offener Tür, Gewähr leistet, dient daher den Interessen aller Völker am besten.

Da es nicht möglich ist, ein klares Bild der Seehäfen Marokkos, wie sie heute sind, ihrer geographischen Bedingtheit, ihrer Entwicklungsmöglichkeiten usw. zu entwerfen, ohne Kenntnis der morphologischen Verhältnisse der Küsten, an welchen sie eingekerbt sind, Verständnis dieser aber nur aus dem Aufbau des Landes herzuleiten ist, welches sie begrenzen, so muß ich zunächst, wenn auch nur in den großen Zügen, ein Bild dieses letzteren entwerfen.

Marokko bezeichnet das Südwestende eines Europa und Asien durchziehenden und daher als eurasisch be-

Abbildung 1. **Physisch-geographische Skizze von Marokko.**



Bled-el-Makhzen

Offenes Land

Gebirgsland, entspricht annähernd dem Bled-es-Ssiba, dem unabhängigen Gebiet.
Angebautes und anbaufähiges Land.
Steppenland mit vereinzelten kleinen Oasen.
„ mit großen noch vergrößerbaren Oasen.
Wüste mit vereinzelten Oasen u. Oasengruppen.

Deutsche Postanstalten.
„ meteorol. Station.
Tanger Dem Fremdhandel geöffnete Küstenstädte.

zeichneten Erdgürtels, in welchem die Erdrinde in Falten gelegt ist. Er bricht hier am Atlantischen Ozean auf südwestlich verlaufenden Bruchlinien ab. Dadurch, daß zwei dieser südwestlichsten Faltenbündel, wenn sie auch genetisch einander nahe stehen, hier auseinander streben,

indem der marokkanische Atlas nach Südwesten streicht, der den Nordrand der Atlasländer bildende Tell-Atlas, oder wie er auf marokkanischem Gebiet heißt, das Rifgebirge nach Westen, um dann nach Norden umzubiegen und sich jenseits der Meerenge von Gibraltar im andalusischen Gebirge fortzusetzen, kehrt das inselähnlich von Meer und Wüste umgebene Atlashochland eine breite Abdachung dem Ozean zu. Diese ist das Herzland von Marokko, der Kristallisationspunkt der Staatenbildung in diesem äußersten Westen. Ich habe diese Landschaft als Atlasvorland bezeichnet. Sie wird also im Norden von dem über Längsbrüchen steil vom Mittelmeere aufsteigenden Rifgebirge, im Süden vom Hohen Atlas begrenzt, der an einem Querbruch am Ozean endigt. Das Atlasvorland selbst ist als ein in Stufen vom Ozean aufsteigendes Hochland, ja als Tafelland, aufzufassen, das seine Eigenart dem Umstande verdankt, daß hier ein gegen Ende des palaeozoischen Zeitalters emporgefaltetes Gebirge seitdem bis auf den Sockel von dem wieder übergreifenden Meere abgetragen und dieser meist von dem mit seinen Trümmern gebildeten Deckgebirge, tafellagernden Schichten der Kreide und des Tertiär, bedeckt ist. Die Küste des Atlasvorlandes ist daher überwiegend eine Rumpf-, zum Teil eine Tafel-Schollenküste.

Die eigentliche Rifküste, die wenig nördlich vom 35. Parallel verläuft, ist eine der verkehrsfeindlichsten Küsten, die man kennt. Sie ist noch verkehrsfeindlicher wie die Küste von Algerien, die wenigstens an einigen Punkten aus dem Innern bequem zugänglich ist, wenn sie auch nicht einen natürlichen Hafen besitzt und alle Kunst und Kosten bis heute noch keinen völlig sicheren Hafen zu schaffen vermocht haben, selbst nicht vor Algier. Ohne natürlichen Schutz, vom Lande wie vom Meere schwer zugänglich, ohne innere Hilfsquellen, ohne Hinter-

land, da aller Verkehr von der ihr in etwa 100 km Abstand parallelen Tiefenlinie Udjda-Taza-Fes, zwischen dem Atlas und dem Rifgebirge, abgelenkt wird, wohl aber in geringem Abstande vor sich eine der lebhaftesten Straßen des Weltverkehrs, war diese Küste, zumal sie außerordentlich fischreich ist — ich sah 1888 bei Melilla das Meer von Fischlaich förmlich bedeckt — und die Berge in ihren Wäldern von Cedern und Arar (Callitris quadrivalvis L.) gutes Bauholz liefern, in seltener Weise geeignet, Seeräuber groß zu ziehen. Zu allen Zeiten sind die Rifpiraten, mit denen ja noch 1856 ein preußisches Kriegsschiff unter Prinz Adalbert einen Kampf zu bestehen hatte, gefürchtet gewesen, und noch heute werden sie kleinen Segelschiffen gefährlich, die bei Windstille durch die Strömung, welche aus dem Ozean ins Mittelmeer geht, um dessen Verdunstungsverlust zu ersetzen, an die Küste gezogen werden, namentlich gegen Kap Tres Forcas, aus deren versteckten kleinen Buchten dann plötzlich die Boote der Seeräuber hervorbrechen. Noch heute gilt die allgemeine Anweisung, möglichst geraden Kurs im Parallel der Meerenge durch die Mitte der Alboran-See zu nehmen.

An Landmarken, hohen, leicht kenntlichen Bergen im Innern, charakteristischen, etwa noch durch weiß getünchte, weithin sichtbare Kubbas gekennzeichneten Vorgebirgen fehlt es dieser Küste nicht, auch erscheint sie als im kleinen reich gegliedert. Zahllose kleine Buchten, eben die Schlupfwinkel der Seeräuber, auch größere wie die schöne halbkreisförmige von Alhucemas, finden sich, aber keine einzige bietet Schutz, höchstens die eine oder die andere gegen Nordwest- und Westwinde. Kleinen Fahrzeugen, die unter durchaus ortskundiger Führung in den Felsbuchten Unterschlupf finden oder die man auf den sandigen Strand im Hintergrunde einiger Buchten ziehen kann, bringt das weniger Gefahr. Der Aufbau des Landes

bedingt, daß hier wie in Algerien während des größten Teiles des Jahres auflandige Winde und daher starke Brandung herrschen. Darauf ist, wie ich für einen großen Teil der Küste von Algerien durch Einzeluntersuchungen nachgewiesen habe, die reiche Kleingliederung zurückzuführen. Alle diese Buchten sind Brandungsbuchten, von der Brandungswelle ausgearbeitet überall da, wo sich ihr in Flußmündungen, an Querbrüchen, in anstehendem leicht zerstörbarem Gestein u. dgl. Angriffspunkte boten. Zahlreiche kleine Inseln und Klippen zeugen auch ihrerseits von den erfolgreichen Angriffen des Meeres. Auf drei solchen küstennahen Felseninseln, eigentlich Inselgruppen, liegen spanische Presidios mit mächtigen hohen Mauern und Türmen: die Zaffarinas-Inseln, genau auf der Grenze von Algerien, erst 1848 von den Spaniern besetzt, einen Augenblick früher als es die Franzosen beabsichtigt hatten, der Peñon von Alhucemas in der gleichnamigen Bucht und der Peñon de Velez de la Gomera. Aber keiner dieser Punkte bietet Schiffen Schutz oder hat irgendwelche Bedeutung für den Handel. Im Gegenteil, alle Nahrungsmittel und selbst das Trinkwasser muß den gefangenen Besatzungen von Spanien herübergebracht werden. Am günstigsten liegen die Verhältnisse bei den durchaus vulkanischen Zaffarinas. Diese bieten in der Enge zwischen den kahlen, felsigen Inselchen etwas Schutz, und durch Kunst könnte hier ohne große Kosten der beste Hafen an der ganzen Nordküste der Atlasländer, natürlich nach dem unübertrefflichen Biserta, geschaffen werden. Die Spanier haben jetzt hier Hafenbauten begonnen.

Auch im Altertum und im Mittelalter, wo doch die Beziehungen zu Spanien lebhafter waren, hat sich an dieser ganzen Küste kein Punkt zu größerer Bedeutung erhoben. Neben dem auch noch heute spanischen Melilla,

das schon eine phönizische und dann römische Siedelung war, finden sich Trümmer aus römischer Zeit, soweit wir die Küste, die ich zweimal in ihrer ganzen Ausdehnung entlang gefahren bin, kennen, nur an einer kleinen Bucht dem Peñon de Velez de la Gomera gegenüber. Bades heißt die Örtlichkeit. Dort lag auch im Mittelalter, als eine Art von Mittelmeerhafen von Fes, ein Seeplatz von einer gewissen Bedeutung. Dort oder an der Bucht von Alhucemas wird auch in Zukunft die Eisenbahn ausmünden, welche das nur etwa 125 km in Luftlinie entfernte Fes mit dem Mittelmeer verbinden wird. Melillas Lage an der hohen, steilen Ostseite des Kap Tres Forcas wird noch dadurch bedeutungsvoller, daß sich nach Osten ein langes Stück Flachküste, eine lange sandige Nehrung mit einem Haff dahinter anschließt. Sie ist dadurch bedingt, daß dort durch eine gewundene enge, felsige Bucht eine durch eine schmale Felsbrücke mit dem Lande verbundene hohe felsige Halbinsel ausgesondert wird, welche die Altstadt von Melilla trägt. Also natürlich feste Lage! Aber auch dort bietet sich kein Schutz, außer ganz kleinen Fahrzeugen. Die Spanier haben mit einem Molenbau begonnen. Da auch diese Küstenstadt von den Rif-Berbern in dauerndem Belagerungszustande erhalten wird, so hat sie sich als Aus- und Einfuhrplatz nicht zu entwickeln vermocht. Etwas Leben hat der Aufstand des Bu Hamara gebracht, indem der Sultan Abd-ul-Aziz von dort seinen Truppen und seinen ebenfalls in dauerndem Belagerungszustande gehaltenen Kasbahs Vorräte zuführt.

Zu den dem Fremdhandel geöffneten Häfen gehört auch Tetuan, der einzige am Mittelmeer. Aber die Stadt liegt weit im Innern, die Dampfer werfen auf völlig schutzloser Reede Anker, nur kleine Küstensegler bis zu $1^1/_2$ m Tiefgang finden in der Mündung des kleinen Flusses Martil bei Flut hinter der Barre Schutz.

Wesentlich günstiger müssen sich die Verhältnisse an der 70 km langen Querküste der Meerenge gestalten, und auch die Bedürfnisse des Verkehrs müssen dort Küstenplätze zu einer gewissen Entwicklung bringen. In der Tat haben hier Ceuta und Tanger als Brennpunkte des Verkehrs an der Meerenge stets und bis tief in das Altertum hinein weit größere Bedeutung gehabt als die spanischen Meerengenstädte, von denen nur Gibraltar, seit es englischer Stützpunkt ist, mit großer Kunst und großen Kosten zu solcher Bedeutung gelangt ist, daß wir nach ihm die Meerenge benennen, die früher nach Ceuta oder Cadiz benannt wurde. Ceuta, malerisch an der Wurzel und auf dem Halse einer felsigen Halbinsel am östlichen Eingange in die Meerenge gelegen, wie Gibraltar eine natürliche Festung, hat seinen Namen von einer römischen Station, die nach ihrer Lage an einer eigenartig gestalteten Landspitze Ad septem fratres genannt war. Später hieß es Septon und Septa Emporium. Zwar mit noch weniger natürlichem Schutz als selbst Gibraltar, weshalb auch hier jetzt ein Molo gebaut werden soll, war es doch im Mittelalter lange Zeit die wichtigste Seestadt von Marokko und nachweisbar bis 1169 zurück in engen Handelsbeziehungen zu Genua. Die damalige große Bedeutung von Ceuta bestimmte die Portugiesen, es zum Ziele ihrer ersten großen überseeischen Unternehmung zu machen: sie eroberten Ceuta 1415. Das war das Ende seiner Blüte. Seitdem ist es in dauerndem Belagerungszustande, der sich auch nicht änderte, als es 1580 spanisch wurde und auch 1640, als Portugal wieder unabhängig wurde, spanisch blieb. Es hat als See- und Handelsplatz so gut wie gar keine Bedeutung. Weiter in die Meerenge hinein ist das kleine felsige Küsteninselchen Peregil wegen seiner strategischen Bedeutung neuerdings oft genannt worden, während dürftige Trümmer an einer

kleinen, etwas weiter nach Westen gelegenen Bucht darauf hindeuten, daß im Mittelalter Ksar es Serir als Seehafen und durch seine Schiffswerften eine gewisse Bedeutung hatte.

Der wichtigste Seehafen von Marokko ist seine jetzige Meerengenstadt und sein Aus- und Eingangstor von Europa her: Tanger. Wohl schon eine phönizische Gründung war es in römischer Zeit so bedeutend, daß das ganze römisch kolonisierte Nord-Marokko danach Mauritania Tingitana benannt wurde. Wie damals, so hat es auch in arabischer Zeit vorzugsweise die Verbindung mit Spanien unterhalten. Die Portugiesen eroberten es 1471, überließen es aber 1662 als Mitgift einer portugiesischen Prinzessin den Engländern, die es aber schon 1684, weil es wegen der ewigen Angriffe der Marokkaner ein zu kostspieliger Besitz war, freiwillig räumten, ein Schildbürgerstreich, den sie 20 Jahre später durch die Besetzung von Gibraltar wieder gut machten.

Tanger ist in der Tat nicht nur als Meerengenstadt und nördlichste Seestadt Marokkos, sondern auch durch seine topographische Lage und seine landschaftlichen Reize ein bevorzugter Punkt. Seine Lage ist genau die gleiche wie die aller Seestädte Algeriens: amphitheatralisch steigt es die von der Kasbah gekrönte Höhe empor, welche ein hohes Vorgebirge am westlichen Eingange eines halbkreisförmigen Meerbusens von 6 km Sehne und 2 km Tiefe bildet. Zu der natürlich festen Lage kommt der Schutz hinzu, welchen dies Vorgebirge gegen westliche und südwestliche Winde bietet, während bei östlichen und nordöstlichen sich ein ebenso geschützter Ankerplatz unter dem hohen Vorgebirge Malabata findet, das den östlichen Eingang in die Bucht bezeichnet. Wenn man also sagt, Tanger besitze die beste Reede unter allen Küstenplätzen Marokkos, so ist das richtig, will aber nicht

viel sagen: denn gegen die Nordwestwinde, welche die Bucht, wie ich vermute, auf einer Verwerfung ausgearbeitet haben und genau wie in den Brandungsbuchten Algeriens im Hintergrunde derselben große Sandmassen zu einem 500 m breiten und bis 30 m hohen Dünengürtel aufhäufen, ist sie so wenig geschützt, daß die vor Anker

Abbildung 2. **Tanger.**
Blick auf die Straße von Gibraltar und Kap Trafalgar. Landesteg und Klippenreihe, von welcher der neue Molo ausgeht.

liegenden Schiffe in großer Gefahr und Unglücksfälle sehr häufig sind. Ich sah selbst, wie im März 1899 4 Mann ertranken. Die Engländer hatten deshalb einen Molo erbaut, den sie aber bei ihrem Abzuge zerstörten. Noch 1888, als ich Marokko zuerst bereiste, war das Landen bei etwas bewegter See sehr schwierig. Häufig mußten die Reisenden von einem Juden ans Land getragen werden, da sich die Gläubigen zu der Erniedrigung einen Christen zu tragen nicht hergaben. Eine Besserung trat

ein, als 1897 ein hölzerner Landesteg gebaut wurde, der seinerseits 1907 durch einen von einem deutschen Hause erbauten Molo ersetzt worden ist, der zum Teil auf einem Klippenzuge und den Trümmern des englischen Molo fußt, aber nur das Landen erleichtert, keineswegs Schiffen Schutz bietet. Er ist aber als Teil eines wirklichen, auch von deutscher Seite zu bauenden Hafens gedacht. Wenn auch Tanger stets, auch wenn es einmal nicht mehr der Sitz der europäischen Gesandtschaften sein sollte, als das europäische Tor von Marokko, durch welches europäische Einflüsse sich im Lande geltend machen, und als Meerengenstadt große Bedeutung behaupten wird, als Sitz des Handels ist seine Entwicklungsmöglichkeit eine beschränkte, denn sein Hinterland ist nicht ausgedehnt und nicht reich. Als Ausgangspunkt des künftigen Eisenbahnnetzes wird es, wenigstens für Personenverkehr, stets wohl der wichtigste Landeplatz von Marokko sein. Auch als Seebadeort wird es seine Zukunft haben, da es an der Bucht einen schönen Strand und unter dem Einflusse des kühlen Auftriebwassers und im vollen Anhauch des Ozeans ein gesundes und vor allem im Sommer gegenüber dem heißen Gibraltar und Malaga angenehm kühles Klima hat. Auch als Winterstation wird es sich entwickeln, und eine in den Anfängen schon vorhandene Villenstraße am steilen Nordrande des sog. Monte, der kleinen inselartigen Tafelscholle, auf dessen Westende der jetzt einzige international unterhaltene Leuchtturm des Kap Spartel steht, wird von keinem Punkte der Welt an landschaftlichen Reizen übertroffen werden.

Das hohe, malerische Kap Spartel ist eine der verkehrsgeographisch wichtigsten Landmarken, weit wichtiger als das ziemlich niedrige Kap Trafalgar, drüben in Europa. Abgesehen von seinem 100 m über dem Meeresspiegel gelegenen Leuchtturme, der den Schiffen

den Weg ins Mittelmeer weist, besitzt es auch ganz nahe südlich davon eine Lloyds-Signalstation, welche alle durch die Meerenge laufenden Schiffe meldet, und die beste, ich kann wohl sagen, einzige völlig zweckentsprechend gelegene und eingerichtete meteorologische Station von ganz Marokko, da sonst nirgends bei der Bauart der Städte, der öffentlichen Sicherheit usw. die Möglichkeit zu einwandfreier Aufstellung der Instrumente gegeben ist. Die Unsicherheit der Ergebnisse ist daher auch für Schiffahrtszwecke von Bedeutung, wie anderseits die Wichtigkeit dieser Stationen darin zum Ausdruck kommt, daß von den sechs deutschen meteorologischen Stationen in Marokko, von denen zwei, die in Marrakesch und Casablanca, von mir errichtet worden sind, fünf an der Ozeanküste liegen: Mogador, Saffi, Mazagan, Casablanca und Rabat, und der deutschen Seewarte in Hamburg unterstellt sind. Auch das sind deutsche Interessen und deutsche Verdienste um die Erforschung Marokkos für wissenschaftliche und praktische Zwecke, denn abgesehen von der auf Kap Spartel und flüchtigen Versuchen hat noch niemand an die Einrichtung solcher Stationen gedacht.

Die Ozeanküste von Marokko ist die Küste des Atlasvorlandes und des Atlaslandes. Diese bilden das Hinterland ihrer Häfen. Da Mogador in 31° 31′ N Br. der südlichste dem Fremdhandel geöffnete Hafen ist, so kann hier von einer Betrachtung des weiter südlich gelegenen Küstenstückes abgesehen werden, obwohl staatsrechtlich die Küste bis zum Kap Juby als zu Marokko gehörig gelten muß. Doch hat dort niemals in der Geschichte ein Küstenplatz Bedeutung gehabt, und die Franzosen haben soeben nachgewiesen, daß auch Agadir n'Iri, das Seetor des Sus, keineswegs irgend welchen Schutz bietet.

Vom Kap Spartel bis Larasch, also bis zur Mündung

des Lukkos, haben wir die Küste als durch den Austönungsgürtel des Rifgebirges bedingt und wie auch die ganze Küste weiter südwärts als auf Bruchlinien verlaufend zu denken, welche die Fortsetzung der die Iberische Halbinsel an ihrer Westseite abgrenzenden Bruchlinien sind. Das Erdbeben, welches 1755 Lissabon zerstörte, zerstörte oder schädigte auch fast alle Städte an der Küste von Marokko. Bis Larasch können wir die Küste etwa der adriatischen Küste Italiens südlich von Ankona oder der Afrika zugekehrten Küste Siziliens vergleichen. Sie verläuft als mäßig steile, nur auf kurze Strecken dünenbesetzte Küste ziemlich geradlinig und ist ganz frei von Buchten und Inseln. Die zahlreichen hier mündenden Flüsse sind reine Abdachungsflüsse, klein, im Sommer versiegend und selbst im Winter derartig durch Barren geschlossen, daß ihre Mündungen auch nicht den kleinsten Booten zugänglich sind, so daß sogar, wie ich das selbst erfahren habe, die Barren von den Karawanen, die dann noch etwas Verkehr von Tanger mit Arsila, Larasch und Fes unterhalten, zur Überschreitung der Flüsse benützt werden. Einzig am Tahaddart, nahe nördlich von Arsila, ist dies nicht möglich, aber als Zuflucht vermag er auch nicht zu dienen. Vielleicht beruht die verkehrsgeschichtliche Bedeutungslosigkeit dieses Punktes auch darauf, daß in geringer Entfernung sich ein Punkt fand, der dem Seeverkehr immerhin so günstige Verhältnisse bot, daß sich dort seit der Gründung durch die Phönizier, namentlich aber in römischer und portugiesischer Zeit, ein namhafter Seeplatz befunden hat: Arsila. Arsila war eine mächtige portugiesische Seefestung, deren verfallende Mauern heute ein noch verkommeneres Städtchen umschließen, das jetzt, schon weil es nicht zu den dem Fremdhandel geöffneten gehört, gänzlich ohne Seeverkehr ist. Die Stadt liegt in natürlich fester Lage auf einem

etwa 20 m hohen, durch die Brandung ausgearbeiteten Vorgebirge, von welchem sich eine heftig brandende, von unserem „Nautilus“ aufgenommene Klippenreihe vorstreckt, die etwas Schutz bietet und wohl ohne große Kosten in einen Hafendamm verwandelt werden könnte. Doch fehlt ein größeres Hinterland.

Da die Abdachung nach Süden immer breiter wird, so werden auch die Flüsse immer größer, und so stoßen wir am Südende dieses Küstenstückes auf den ersten Flußmündungshafen, Larasch, der seit phönizischer Zeit eine große Rolle gespielt hat und heute als nächster Hafen von Fes sehr wichtig ist. Der Wed Lukkos, der in wundervollen Schlangenwindungen ein breites, etwas sumpfiges Erosionstal durchfließt, wird an seiner bis 7 m tiefen Mündung durch eine Barre geschlossen, welche bei Ebbe nur etwa $1^1/_2$ m, bei Flut $4^1/_2$ m Wasser hat. Es ist möglich, daß die Barre früher, als die Waldverwüstung im Einzugsgebiet des Flusses nicht so weit fortgeschritten war, öfter weggefegt wurde. Jedenfalls bildete die Flußmündung in den Zeiten geringeren Tiefganges der Schiffe einen ausgezeichneten Hafen, und es lag zu allen Zeiten hier eine ansehnliche Siedelung, im Altertum, wie vorhandene dürftige Trümmer zeigen, in einer Schlinge des Flusses, die vielleicht zur Insel geworden war, seit dem Mittelalter am offenen Meere auf dem hohen linken Ufer des Flusses. Kleinere Seeschiffe, die hier länger zu liegen haben, benützen die Flußmündung noch, allerdings unter der Gefahr, durch Aufhöhung der Barre gefangen zu werden. Die gewöhnlichen Dampfer werfen fast 2 km vom Strande auf offener Reede Anker. Larasch hat ein ausgedehntes und ziemlich fruchtbares Hinterland und wird für Personen und Waren des kürzeren Landweges halber neuerdings, namentlich im Winter, als Hafen von Fes benützt. Der

Fluß ist mit der Flut bei dem geringen Gefälle und den vielen Schlangenwindungen eine Strecke weit schiffbar und würde leicht bis nach El Ksar, einer ansehnlichen Landstadt und natürlichem Straßenknoten, schiffbar zu machen sein. Das ganze Flußtal würde weit hinauf in eine große Huerta zu verwandeln sein.

Von der Mündung des Lukkos bis zur Mündung des Sebu, also von Larasch bis Mehdiya, haben wir auf 50 km einen flachen Dünenbogen vor uns, das Gegenstück der Arenas Gordas Andalusiens, welcher die Tertiärbucht des Sebu, das Gegenstück der Guadalquivir-Bucht, abschließt. Dann begrenzen die Bruchlinien das Rumpf- und Tafel-Schollenland des Atlasvorlandes bis südlich von Mogador, wo am Kap Tafetneh die Querbruchküste des Atlas beginnt.

Das Atlasvorland und zum Teil der Atlas selbst bilden also, recht im Gegensatz zur Rifküste, ein tiefes Hinterland dieser Küste, das ihren Häfen besondere Bedeutung verleiht. Ebenflächige Ausbreitungen verleihen dem Atlasvorlande seinen Charakter, ganz besonders auf der unteren der beiden Stufen, in welchen es vom Meere zum Fuße des Atlas emporsteigt. Ich will es noch offen lassen, ob man mit A. Brives vielleicht richtiger, wenigstens geologisch, drei Stufen unterscheiden sollte, geographisch scheint mir das nicht nötig. Die unterste begleitet die Küste, von der sie meist steil, wenn auch auf lange Strecken mit der geringen Höhe von etwa 20 m, streckenweise aber von 100 m aufsteigt, in einer Länge von wohl nahezu 750 km, vom Kap Spartel bis zum Kap Tafetneh. Bei einer mittleren Breite von etwa 60 km, die im Höchstbetrage auf 80 km steigt, im geringsten auf 20, ja 10 km nach Norden und Süden sinkt, hebt sie sich in der Mitte, wo sie überhaupt ihre größte Entwicklung und Bedeutung erlangt, landeinwärts bis auf etwa 250 m.

Dann folgt, von allen Forschern einem alten Meeresufer verglichen, der 100 bis 150 m hohe Steilaufstieg auf die zweite Stufe, die sich von 400 auf 600 und 700 m am Fuße des Atlas hebt. Auf dieser sinkt wegen der Meerferne die Regenmenge auf 200 bis 250 mm, und sie trägt daher im wesentlichen Steppencharakter, vermag aber große Herden von Schafen und Rindern, auch Kamele und Pferde zu nähren, während der innerste dem Fuße des Atlas auf etwa 330 km Länge und in der mittleren Breite von 30 km vorgelagerte Gürtel von mir als Gürtel der subatlantischen Berieselungsoasen bezeichnet worden ist. Denn die zahlreichen, schließlich in den Sammelrinnen des Tensift und der Um-er-Rbîa (Morbêja) vereinigten Atlasflüsse führen so große, auch im Sommer wegen der Schneeschmelze im Hochgebirge nicht versiegende Wassermengen herbei, daß dieser ganze Gürtel, namentlich da in dem diluvialen Schuttlande, das seine Oberfläche bildet, das Grundwasser leicht abgefangen werden kann, schon heute an Berieselungsoasen reich ist, wie Marrakesch in einer solchen liegt, aber in seiner ganzen Ausdehnung in eine solche verwandelt werden kann. Werden hier auch Brotstoffe gewonnen, so liegt doch das Hauptgewicht auf Baumzucht, Oliven, Mandeln, Apfelsinen usw. Sind also diese Gürtel imstande, ungeheure Mengen von Früchten — Mogador allein hat einmal für 6 Millionen Mark Mandeln ausgeführt —, Olivenöl usw., von Vieh und Fellen in die Küstenplätze zu liefern, so ist die Vielzahl und verhältnismäßige Blüte dieser Häfen, trotz der unbeschreiblichen, jederlei Betätigung unterbindenden Mißregierung, doch in erster Linie bedingt durch deren näheres Hinterland, die untere Stufe, auf welcher neben reich lohnender Viehzucht vor allem auch ohne künstliche Berieselung Ackerbau getrieben werden kann. Ja,

diese Küstenebene könnte eine der Kornkammern Europas werden, zumal dort Gerste schon von Mitte April an und Weizen vom 1. Juni an geerntet werden; dazu kommen noch Mais, Linsen, Erbsen, Kichererbsen, Saubohnen usw. Das beruht darauf, daß hier, wo die Niederschlagsmenge fast überall, abgesehen von Trockenjahren, über 400 mm liegen dürfte, auf dem winterlich durchfeuchteten, von Pflanzenwuchs bedeckten, ebenen Boden die Staubmassen, welche die Staubtromben aus den Steppen des Innern herbeiführten, endlich liegen blieben und mit den Resten der allsommerlich in Staub zerfallenden Vegetation der Steppen und den an Ort und Stelle gebildeten der schwarzen Humuserde ihren Ursprung gaben, deren Vorkommen, Verbreitung und Entstehung festgestellt zu haben, eines der wichtigsten Ergebnisse meiner zweiten und dritten Forschungsreise (1899 und 1901) gewesen ist. Gewiß, nicht alle dunklen, fruchtbaren Bodenarten, welche die Marokkaner als tîrs, schwarz, Schwarzerde bezeichnen, sind dieser Entstehung — ich werde demnächst eine eingehende Studie darüber veröffentlichen —, wohl aber die meist dünne und fetzenhafte Schwarzerdedecke der Gebiete der Schauia, Dukkala und Abda. Die agrikulturchemischen und mineralogischen Untersuchungen der von mir mitgebrachten Proben sprechen für meine Theorie und bestätigen die außerordentliche, in dem trockenen Lande zunächst wichtige Wasserkapazität und Fruchtbarkeit dieser Bodenart. Sie dürfte namentlich nach der Ähnlichkeit ihrer Zusammensetzung mit dem sog. schwarzen Baumwollenboden Indiens zum Baumwollenbau geeignet sein. Die tischgleichen Ebenen fordern förmlich zum Großbetrieb mit Maschinen heraus. So ist also das Hinterland dieser Seehäfen imstande, große Mengen von Roh- und Nährstoffen zu liefern. Jeder

einzelne kann der Ausgangspunkt von Eisenbahnen werden, denn Geländeschwierigkeiten stellen sich dem Bau bis an den Fuß des Atlas nirgends entgegen.

Der Atlas selbst, der also die Querbruchküste südlich von Mogador bestimmt, ist uns jetzt, dank den französischen Forschungen, wenigstens in den großen Zügen bekannt. Er ist ein gewaltiges Gebirge, das an Länge, Breite und Höhe unseren Alpen von Nizza bis Wien nur wenig nachsteht, aber in diesem trockenen Erdgürtel, wo im Gebirge die fast durchaus auf den Winter beschränkten Niederschläge in Form von Schnee fallen, weit wilder, felsiger, unwirtlicher ist. Er ist fast nur durch Quertäler gegliedert, die alle in engen, leicht zu verteidigenden Schluchten ins Vorland ausmünden. Wir müssen jetzt für dies Gebirge eine doppelte Faltung annehmen, jene alte, welche auch das Grundgebirge des Vorlandes schuf, und eine jüngere, alpine, die dem Gebirge Richtung und Charakter verlieh, aber gegen das Südwestende so wenig ausgeprägt ist, daß die Querbruchküste, in welcher er endigt, auch ihrerseits wenig gegliedert und hafenlos ist.

Die ganze Ozeanküste von Marokko zeichnet sich also auf ihre ganze Erstreckung, ob sie nun Längsbruchküste, wie vom Kap Spartel bis Larasch, Schollenküste oder Querbruchküste ist, durch große Einförmigkeit aus. Es fehlt ihr an Gliederung im großen wie im kleinen. Die einzige größere Bucht, die vorhanden gewesen ist, die Mündungsbucht des Sebu, die, genau wie die Guadalquivir-Bucht drüben in Andalusien zwischen dem jungen Faltengebirge von Andalusien und der iberischen Meseta, zwischen dem Rifgebirge und der alten Rumpfscholle liegt, ist durch den Sebu verlandet, zum Teil noch in geschichtlicher Zeit, wie man aus den ältesten Überlieferungen schließen möchte. Und die Verlandung ist genau in derselben Weise erfolgt wie drüben in Anda-

lusien das untere Ende der Guadalquivir-Bucht. Der 50 km lange Dünenbogen zwischen Larasch und Mehdiya ist das Gegenstück der Arenas Gordas. Die Küstenströmung, die hier als eine Abzweigung des Golfstromes nach Süden setzt und soeben wieder von den Franzosen, im Juni 1907, am Kap Kantin, dicht unter Land, mit ½ bis 2 Knoten Geschwindigkeit festgestellt worden ist, unterstützt von der Küstenversetzung, die hier unter dem Einflusse der den größten Teil des Jahres, namentlich im Sommer, wehenden Winde nördlicher und nordöstlicher Richtung entsteht, schiebt die von der Brandung abgeriebenen und durch die Flüsse ins Meer geführten Sinkstoffe an der Küste entlang nach Süden. Dabei fallen sie den Flüssen in die Flanke, drohen sie durch Barrenbildung zu verstopfen, drängen sie nach Süden und zwingen sie, ihr linkes Ufer zu erodieren. Daher ist bei allen Flüssen des Atlasvorlandes an der Mündung das rechte Ufer flach, das linke hoch, und es liegen daher alle Flußmündungsstädte auf dem linken hohen Ufer. So von Norden nach Süden Larasch an der Mündung des Lukkos, Mehdiya an der Mündung des Sebu, Rabat am Bu Regreg, Azemur an der Morbêja. Daß der Tensift allein keine Mündungsstadt hat, beruht darauf, daß er zeitweilig so wasserarm ist, daß seine Mündung fast ganz von der Barre geschlossen und auch für kleinste Schiffe unbrauchbar ist. Diese Lage bietet zwar Schutz gegen Feinde und Hochwasser, hat aber den Nachteil, daß diese Städte, wie man besonders bei Mehdiya und Rabat an unterspülten und herabgestürzten Mauerstücken sieht, beständig nach Süden wandern müssen. Die Flußmündungen sind so sämtlich verengt und durch Barren geschlossen, und die genannten Flußmündungshäfen, denen allein bei Rabat eine kleinere Siedlung, Slà, gegenüberliegt, sind so alle auch Barren-

häfen, was ihren Wert bedeutend herabdrückt. Die Barren sind um so gefährlicher, als auf der ganzen Küste als charakteristisch für dieselbe auch bei ruhigstem Wetter mächtige Dünung steht und die Barren gewaltig branden. Ein Brandungsgürtel erschwert an der ganzen Küste den Verkehr zwischen Meer und Land, ganz besonders aber die Benützung der Flußmündungen als Häfen. Die bedeutenden Tiefen hinter den Barren würden auch Dampfern von größerem Tiefgange genügen und völlig sicheren Ankergrund bieten, wie namentlich Larasch, Rabat-Slà, auch Azemur den Korsaren, die natürlich die wechselnde Lage der Fahrrinnen in den Barren genau kannten, gute Häfen waren. Ich habe die Barren von Larasch und Rabat aus eigener Erfahrung kennen gelernt. Man kann nie wissen, wenn man an Land geht, ob nach ein paar Stunden die Barre noch gangbar ist und man wieder an Bord zurückkehren kann. Gewöhnliche Schiffsboote können meist nicht benutzt werden, nur große, schwere Leichter, die aber auch meist die Flut abwarten müssen. Ich benutzte bei der Landung in Rabat eine andere Rinne wie bei der Ausfahrt. Dabei mußte sich das Boot des Fahrwassers wegen eine ganze Strecke weit unmittelbar hinter der Barre halten, in beständiger Gefahr, durch die von der Seite kommenden Brandungswellen zum Kentern gebracht zu werden, bis das Boot in rascher Wendung unter Anspannung aller Kraft der 20 bis 30 Ruderer und Anrufen von Allah durch die Rinne ins ruhigere offene Meer hinaus schoß. Die Barre ist nach Wasserführung des Stromes, Wind, Dünung, Gezeiten und Küstenströmung so veränderlich, daß sie nur bei genauer Kenntnis benutzt werden kann. Es gelang mir, in Rabat wertvollen Beobachtungsstoff über die Gangbarkeit der Barre zu erlangen. Der dämalige englische Konsul Frost, dessen Wohnung einen

vorzüglichen Überblick über die Barre bot, hatte 3 Jahre lang, Oktober 1874 bis Juli 1877, seine Beobachtungen aufgezeichnet, die ich verarbeitet hier wiedergebe. Die Barre ist zuweilen 22 Tage lang ungangbar, tatsächlich aber meist viel länger, da eine kurze Unterbrechung der Ungangbarkeit selbstverständlich meist für den Verkehr wertlos ist. Die Dünung bedingt die Ungangbarkeit in erster Linie.

Zustand der Barre des Bu Regreg bei Rabat-Slà.

Monat	Tage		
	gut	mittel	schlecht
Oktober	13	6	12
November . . .	16	7	7
Dezember . . .	7	4	20
Januar	5	6	20
Februar	8	7	13
März	11	4	16
April	13	6	12
Mai	14	6	11
Juni	15	7	8
Juli	23	5	3
August	20	4	7
September . .	15	10	5

Welche Erschwerungen des Verkehrs diese Verhältnisse bieten, möge folgende Erfahrung eines deutschen Kaufmanns in Rabat beleuchten. Oberhalb Rabat finden sich im Flußtale ausgedehnte Apfelsinenhaine, welche die besten Apfelsinen hervorbringen, die ich je gegessen habe. Sie kosten fast nichts. Der deutsche Kaufmann gedachte damit ein gutes Geschäft zu machen, besorgte Kistchen und Seidenpapier, kaufte einen reichlichen Vorrat, verpackte die Früchte sauber und harrte nun des Dampfers, auf dem er sie nach Hamburg verladen wollte. Aber die Barre war so schlecht, daß kein Verkehr möglich war.

Besorgt, belud er eine Kamelkarawane und brachte seine Apfelsinen zwei starke Tagemärsche weit nach Casablanca, das bessere Landungsverhältnisse bietet. Aber auch dort war so lange kein Verkehr möglich, bis die Apfelsinen verfault waren!

Und doch besitzt Rabat, das mit Slâ im 16. und 17. Jahrhundert als fast unabhängiger Seeräuberstaat eine Rolle spielte, unter allen Seehäfen Marokkos, wie die Doppelstadt mit 40 000 Einwohnern auch die volkreichste ist, eine besondere, ganz hervorragende Bedeutung. Es ist das Bindeglied von Nord- und Südmarokko. Alle Wege, die beide verbinden, Marrakesch mit Fes, treten hier ans Meer, nicht so sehr der Geländeschwierigkeiten im Innern wegen, sondern weil das schwer zugängliche Gebirgsland, welches die Grenze zwischen den beiden nur als durch Personalunion verbunden anzusehenden Sultanaten Fes und Marrakesch bildet, die wir ja im Augenblick wieder einmal vor uns haben, von freiheitsliebenden kriegerischen Berbern bewohnt wird, durch deren Gebiet selbst der Sultan an der Spitze eines Heeres sich keinen Weg zu bahnen vermag. Darum ließ der vorige Sultan Muley Hassan durch den deutschen Ingenieur Rottenburg hier ein Fort erbauen und mit mächtigen Krupp-Geschützen belegen, das die Reede beherrscht. Auch so etwas konnten wir uns in der guten alten Zeit leisten! Nach Rottenburgs Tode sind sicher keine Artilleristen mehr vorhanden, die diesem einzigen in ganz Marokko ernst zu nehmenden Festungswerke Wert verleihen könnten.

Diese Küstenströmung und Küstenversetzung, die also alle Flüsse nach Süden abdrängt, muß am wirksamsten dort sein, wo die Flüsse an ihrem linken Ufer auf keinen starken Widerstand stoßen. Der Bu Regreg und die Morbêja zeigen fast gar keine Verschiebung

ihres untersten Laufstückes nach Süden, denn sie treten erst wenig oberhalb der Mündungen aus engen, tiefen Erosionstälern, welche sie in die alte Rumpfscholle eingeschnitten haben, und haben bis an die Mündungen feste Ufer. Anders ist es beim Sebu. Dieser mündete in eine tertiäre Bucht, die er noch weiter verlandete. Dort konnte die Mündung, in den Wirkungsbereich jener Kräfte gelangt, immer weiter nach Süden abgedrängt und der Lauf des Flusses verlängert werden. Genau wie sich der Guadalquivir bei Alcala del Rio 23 km von der Mündung vom Rande der Meseta und vom Guadalquivir-Bruch loslöst, so bildet auch der Sebu nur noch 25 km vom offenen Meere ein dem Guadalquivir genau paralleles Knie und mündet, seinen Lauf um 90 km verlängernd, erst dort, wo er auf der linken Seite auf starken Widerstand stößt, aber auch erst nach wundervollen, ähnlich wie beim unteren Lukkos und dem Wed Kseb bei Mogador*) durch den Rückstau an der Mündung und die in die Flanke fallenden Dünen gebildeten Windungen. Die Mündungen aller dieser Flüsse sind verengt, während sie sich landeinwärts zunächst verbreitern. Die Sümpfe im Delta des Sebu, die Haffe hinter dem Dünenwalle, die Gegenstücke der andalusischen Marismas, sind Reste des verlandeten Meerbusens. Der Dünenwall selbst zeigt auch noch Unterbrechungen, die auf gelegentliche Durchbrüche des Stromes bei Hochwasser zurückzuführen sind, im allgemeinen aber ist er breit und in sich verfestigt, dank reichlich vorhandenem kalkigem Bindemittel, das hier, wie ich namentlich bei Rabat beobachten konnte, ähnlich wie an vielen Stellen an den Küsten des Mittelmeeres, den Dünensand rasch zu einem festen, als Baustein verwendbaren Kalksandstein verkittet. Auf dieser Strecke ist also die Küste jetzt völlig verschlossen.

*) Siehe das Kärtchen von Mogador.

Wie also hier eine Ausgleichung der Gegensätze der wagerechten Gliederung der Küste stattgefunden hat durch Neubildung von Land, so vielleicht auch an anderen Stellen. Namentlich dürfte dies von einer Strecke mit Dünen und Haffen besetzten Vorlandes gelten, welches sich zwischen Mazagan und dem Kap Kantin erstreckt. Eines dieser Haffe, das hier dargestellte von Walediya, ist vielfach als ein ausgezeichneter Hafen be-

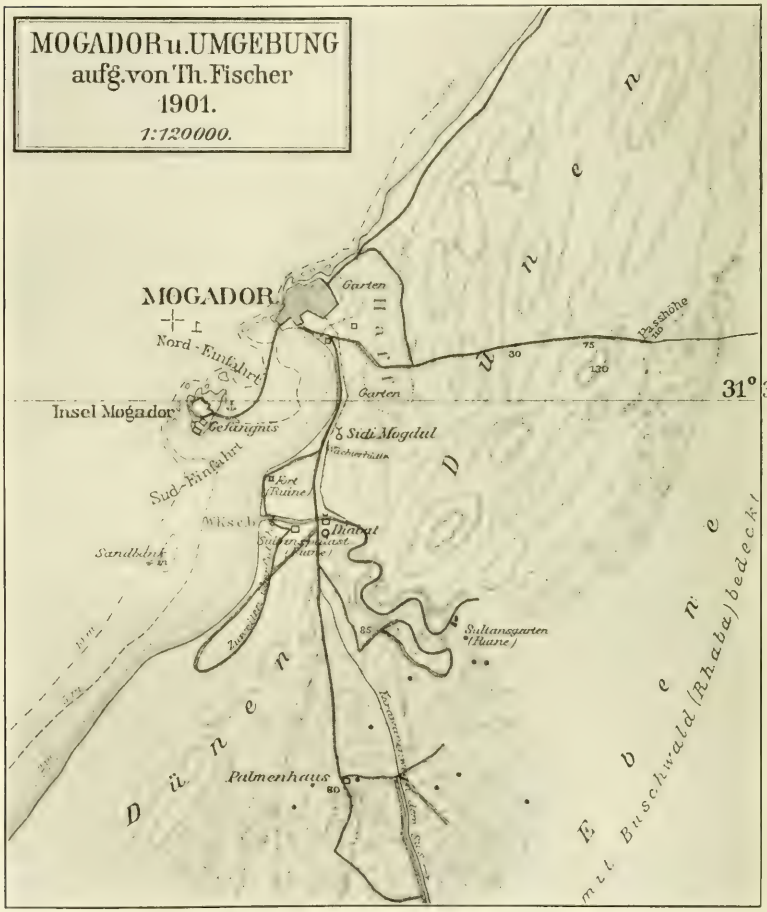
Abbildung 3. **Das Haff von Walediya.**

zeichnet worden. Andere haben dem widersprochen, und der Umstand, daß dort niemals in der Geschichte ein Seeplatz gelegen hat, scheint diesen Recht zu geben. Die Einförmigkeit der Küste ist wohl auch darauf zurückzuführen, daß der Widerstand, welchen das von der Brandungswoge angegriffene Gestein leistete, überall der gleiche war, die Küste also in sich stets parallelen Linien zurückwich und kein Anlaß zur Bildung von Buchten und Vorgebirgen gegeben war. Nur ganz unbedeutende flache Einbuchtungen finden sich, die aber alle auch Seeplätzen

Ursprung gegeben haben, Buchthäfen, ausnahmslos niederster Ordnung: so die flache Brandungsbucht von Mazagan und die etwas anders gestaltete von Saffi, welche aus der hohen Kreidetafel an der Mündung eines kleinen Flusses ausgearbeitet ist. Aber von welcher Bedeutung auch die geringfügigste Buchtbildung hier werden kann, zeigt das gleich näher zu erläuternde Beispiel von Casablanca. Zu den bisher genannten Buchthäfen gehört auch der südlichste dem Fremdhandel geöffnete, Mogador.

Bei Mogador haben Strömung und Küstenversetzung einen Haken gebildet, dessen Sandmassen auch bald zu festem Kalksandstein verkittet worden sind. Später ist der Haken an einer schwachen Stelle von der Brandungswelle durchbrochen worden; sein Kopf bildet die Insel Mogador, die einzige an der ganzen Küste, auch ein Zeichen ihres gleichmäßigen Zurückweichens. Auf der Nehrung, die sich an ihrer Wurzel auf 30 m verschmälert und auf 3 m erniedrigt, so daß nur durch künstlichen Schutz (man denke, in Marokko!) an dieser Stelle weitere Inselbildung verhindert worden ist, liegt Mogador, also völlig im Meere. Denn die durch die Insel gebildete Bucht setzt sich, wie das beigegebene Kärtchen veranschaulicht, in einem Haff fort, das seinerseits, ganz flach und wohl überall, soweit Triebsand nicht hindert, durchschreitbar, durch einen flachen, nur an einer Stelle, um dem Meerwasser bei Flut einen Durchgang zu lassen, überbrückten Damm, der zugleich die Wasserleitung von Mogador trägt, vom Meere abgegliedert worden ist. Man kann also sagen: Mogador liegt auf einer Insel, die durch zwei Dämme mit dem Lande verbunden ist, von denen der eine künstlich geschaffen, der andere künstlich erhalten ist. Die so gebildete Bucht bietet zwar an einer Stelle an der Nordostseite der Insel bei 6 m

Tiefe einen leidlich sicheren Ankerplatz, aber von so geringer Ausdehnung und bei unruhiger See durch die enge


MOGADOR u. UMGEBUNG
aufg. von Th. Fischer
1901.
1:120000.
MOGADOR
Nord-Einfahrt
Insel Mogador
Gefängnis
Garten
Garten
Sidi Mogdul
Fischerhäuser
Fort (Ruine)
Süd-Einfahrt
Sandbank
Wasch
Minzal
Sultansgarten (Ruine)
Palmenhaus
Düne
Düne
Düne

begegnenden Wellen ein wüstes Chaos von Wellen, denen kein Anker zu widerstehen vermag. Schiffbrüche in der Bucht selbst sind daher keine Seltenheit. Ich sah 1899 selbst das Wrack eines französischen Dampfers am östlichen Strande liegen. Auch hier werfen die Schiffe meist auf offener Reede Anker, und der Verkehr wird durch starke Leichter vermittelt, für welche ein sehr kleiner, durch gewundene, von heftiger Brandung umgebene felsige Rinnen zugänglicher Hafen innerhalb der Mauern geschaffen ist, der einzige dieser Art, neben dem von den Portugiesen in Mazagan geerbten. Dort zieht man die Leichter meist aufs Land. Immerhin glaube ich, daß Mogador ohne große Kosten zu einem vorzüglichen Hafen ausgebaut werden könnte, wenn man die etwa 750 m breite Nordeinfahrt bis auf die Durchgänge zwischen den Klippen schlösse, durch welche die Flut eindringen, die Bucht rein halten, namentlich aber auch die breite südliche Einfahrt, die vielleicht auch noch künstlich ein wenig verengt werden müßte, von selbst austiefen und offen erhalten würde. Jetzt hat dieselbe nämlich nur 4 m Tiefe, gegen 14 m der nördlichen.

Wenn wir auch genau wissen, daß das heutige Mogador, das etwa 20 000 Einwohner zählt, wie man schon an seiner regelmäßigen Bauart erkennt, in der Zeit von 1760 bis 1770 von einem christlichen Baumeister erbaut worden ist, so kann es doch nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, daß an dieser Stelle, dem letzten einigermaßen günstigen Punkte nördlich der Sahara, schon seit den Zeiten der Phönizier eine Seestadt gelegen hat. Ich finde eine solche, und zwar mit dem gleichen Namen, den man auf Sidi Mogdul, den Ortsheiligen, dessen Grab zwischen den Dünen am Ostufer der Bucht liegt, zurückführt, Mogotor, schon auf dem von mir herausgegebenen mediceischen Seeatlas von 1351 eingetragen. Mit Saffi und

Mazagan, dem bevorzugten Landeplatz, teilt es die Eigenschaft, Hafen der südlichen Hauptstadt Marrakesch zu sein, das etwa 180 km im Innern liegt. Dem Bau einer Eisenbahn, welche am bequemsten durch das Tal von Aïn el Hadjar, ein überaus fruchtbares diluviales Trockental, das einige 20 km nordwärts mündet, ins Innere gelangen würde, würden sich nur in einigen Brückenbauten über die linken Nebenflüsse des Tensift geringe Schwierigkeiten bieten. Die Eröffnung eines Hafens im Sus würde freilich Mogador arg schädigen.

Wie die Bildung dieses Hakens, die Verschiebung der Flußmündungen und andere Erscheinungen zeigen, wandern die an der Küste abgeriebenen und von den Flüssen ins Meer geführten Sandmassen an der Küste nach Süden, um sich an geeigneten Stellen abzulagern. So vor allem bei Mogador, das durch einen 5½ km breiten Dünenwall, in welchem Dünen von weit über 100 m Höhe vorkommen, vom Innern geschieden ist. Hier sind erst die innersten Dünen verfestigt und mit Vegetation bedeckt, während ich bei Casablanca einen aus 5 parallelen Zügen bestehenden Dünenwall erkannte, der aber schon ganz verfestigt ist und bei den Kriegsoperationen eine Rolle gespielt hat.

In gewissem Sinne als Buchthafen wird wohl auch Arsila aufzufassen sein und ebenso Fedhala, das, an einer flachen Bucht nördlich von Casablanca gelegen, die Stelle eines 1773 kraftvoll in Angriff genommenen, aber bald aufgegebenen spanischen Versuchs, einen wichtigen Handelsplatz zu schaffen, bezeichnet.

Eine Folge des gleichmäßigen Zurückweichens der Küste und ihrer Eigenschaft als Rumpf- bzw. Tafel-Schollenküste ist auch das Fehlen von L a n d m a r k e n, das auch seinerseits den Seeverkehr hier erschwert. Daß die Küste unter dem Anprall der nie ruhenden Dünung be-

ständig zurückweicht oder in der jüngsten geologischen Vergangenheit zurückgewichen ist, unterliegt keinem Zweifel. Ob dies noch in der Gegenwart stattfindet, und ob dabei eine Senkung des Landes (positive Niveauverschiebung) mitwirkt, dafür ist mir nicht der geringste Anhalt bekannt. Man hatte eine solche aus Beobachtungen an

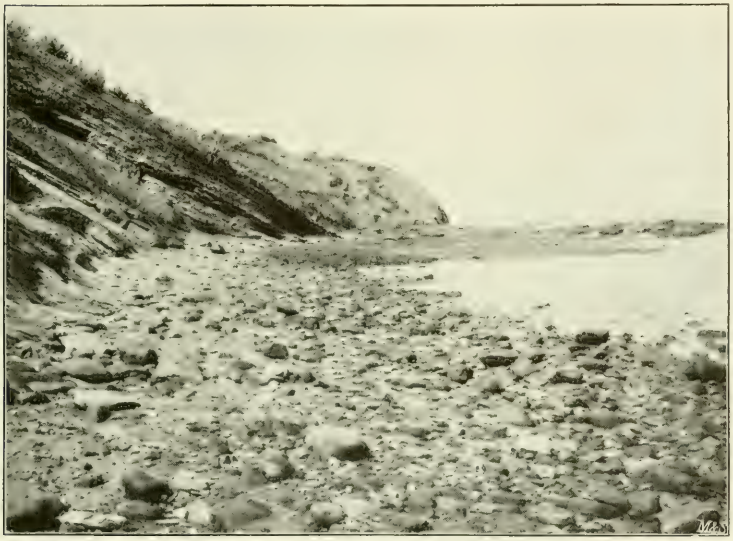


Abbildung 5. **Abrasionsterrasse an der Straße von Gibraltar westlich von Tanger.**

den uralten Mühlsteinbrüchen etwas südlich von Kap Spartel geschlossen; ich habe aber gezeigt, daß die dauernde Überflutung derselben einfach daraus zu erklären ist, daß man diese dicht am Steilabsturz zum Meere gelegenen Steinbrüche bis unter den Meeresspiegel hinabführt, so daß sie, wenn dann die Brandung die schmale Wand einschlägt, unter Wasser stehen. Ein Vorrücken des Meeres gegen das Land noch in geschichtlicher Zeit,

also eine Verbreiterung der Meerenge von Gibraltar, habe ich mit voller Sicherheit nur nahe bei Tanger am Steilrande des Marschan nachweisen können, wo in festen Sandstein gehauene Gräber, die der ausgezeichnete französische Forscher Ch. Tissot als phönizische erklärt hat, zum Teil halb durchgebrochen sind, zum Teil auf schon abgelösten und schief gestellten Felsblöcken liegen, wäh-

Abbildung 6. **Strand vor Mogador** bei Ebbe.

rend ein riesiger Bergsturz seine Trümmermasse, wie das beistehende Bild zeigt, weit hinaus über die in Bildung begriffene Abrasionsterrasse, die wir als eine Arbeitsstätte der Natur erkennen, geschleudert hat. Auch sonst erkennt man hier allenthalben die erfolgreichen Angriffe des Meeres auf das Land.

So ungenügend die Ozeanküste bis heute noch erforscht ist — die doch mit der Zeit zu erwartende Veröffentlichung der Ergebnisse der französischen Auf-

nahmen wird gewiß einen bedeutenden Fortschritt bezeichnen — soviel wissen wir, daß die Isobathe von 200 m, der Außenrand des Schelf, von welchem der Meeresboden rasch zu großer Tiefe absinkt, ähnlich wie an der Westseite der Iberischen Halbinsel, überall in bedeutender Entfernung vom Lande liegt. Und ebenso habe ich bei meiner

Abbildung 7. **Abrasionsterrasse bei Casablanca** bei Ebbe. Ostseite der Hafenbucht.

Bereisung der Küste, von Kap Spartel bis Arsila, bei Larasch, von Mehdiya bis Casablanca, bei Mazagan, Saffi und Mogador das Vorhandensein einer breiten Abrasionsterrasse nachweisen können. Bei Ebbe weithin trockenlaufend macht sie die Küste ganz unnahbar und legt gleichsam einen Felspanzer um dieselbe. Bei Arsila ist diese Abrasionsterrasse streckenweise, ähnlich wie bei Mogador, von wild zerfressenen, von Riesentöpfen durch-

setzten, scharfkantigen und kaum gangbaren Kalkfelsen gebildet, bald von tischgleich glatten wagerechten Sandsteintafeln. Ähnlich auch nördlich von Larasch, wo sie auf Hunderte von Metern bei Ebbe trockenläuft. Im Hintergrunde dieser Felsterrassen finden sich dann, ganz „wie es im Buche steht", kleine Dünen. Besonders charakteristisch ist die Panzerung am Rande der alten Rumpf-

Abbildung 8. **Abrasionsterrasse bei Casablanca** bei Ebbe. Westseite der Hafenbucht. Im Hintergrunde Dampfer und Leichter.

scholle, bei Mazagan, Casablanca und an anderen Punkten. Bei Casablanca besteht die Abrasionsterrasse, wie das beistehende Bild zeigt, an der Ostseite aus steil aufgerichteten mächtigen, von der Brandungswoge wie mit dem Rasiermesser durchgeschnittenen Bänken devonischer Sandsteine, an der Westseite aus dünnen Schichten festen Schiefers, in denen die Faltenbildung noch deutlich erkennbar ist. Diese Felsterrasse setzt sich weit ins Meer hinaus fort, so daß die Schiffe erst in großer Ent-

fernung — die von mir benutzten französischen Dampfer in 5 km Abstand bei 18 m Tiefe — Anker werfen können. Dabei ist noch der Umstand wichtig, daß oft eine trügerische, dünne Sandschicht die Felsterrassen verhüllt, in der der Anker nicht faßt. Zwischen diesen beiden Schichtenkomplexen liegt nun an dieser Stelle ein etwa 50 m mächtiges System weicher Schichten. Diese hat die Brandungswelle ausgewaschen. Dadurch ist eine schmale

Abbildung 9. **Hafenbucht und Hafentor von Casablanca** bei Ebbe.

Bucht, ein auch bei Ebbe mit Wasser gefüllter Zugang quer durch die Felsterrasse bis ans Land geschaffen. An dieser Stelle entwickelte sich eine der ältesten Seestädte von Marokko, Anfa, gewiß schon eine phönizische Gründung. Als Niffe finde ich sie auf der Seekarte des Venetianers Visconte von 1318 verzeichnet, als Anafe auf der entdeckungsgeschichtlich so wichtigen, auch von mir herausgegebenen Karte, welche der Venetianer Andrea Bianco 1448 in London entwarf. Von den Portugiesen 1515 neu aufgebaut und Casa Branca genannt, daher jetzt spanisch

Casablanca, arabisch Dar el beida, wurde die Stadt 1755 durch das Erdbeben von Lissabon völlig zerstört und aufgegeben. Erst seit der Mitte vorigen Jahrhunderts hat es sich wieder zu entwickeln begonnen und war, bis zur Zerstörung durch die Franzosen, mit etwa 25 000 Einwohnern, wenn nicht überhaupt, so sicher bezüglich der Ausfuhr die erste Seestadt Marokkos. Wie bedeutend dort auch der deutsche Handel war, prägt sich schon darin aus, daß dort das bis vor kurzem einzige deutsche Berufskonsulat in Marokko eingerichtet war. Wie schon angedeutet, verfügt aber auch Casablanca nur über eine schutzlose Reede, und sehr verständig begannen die Franzosen ihre Festsetzungsbestrebungen mit dem Bau eines Hafens, dessen Molen auf der Felsterrasse sicher fundiert werden können, die ihrerseits aufgehöht Raum für Lagerplätze und Lagerhäuser bieten wird.

Aber als ob die genannten Erschwerungen des Verkehrs nicht schon genügten, es kommen noch andere hinzu. Die ganze Küste begleitet ein Streifen kalten Auftriebwassers. Das sprach ich schon 1879 aus, als man diese Erscheinung kaum kannte. Einer meiner Schüler, Dr. Puff, hat dies dann näher nachgewiesen, und ich konnte diese Tatsache bei meiner Reise von 1901 nach sorgsamen Beobachtungen deutscher Kriegsschiffe weiter erhärten. Diese kalten Auftriebwasser werden hier durch den Passat hervorgerufen, der als überwiegend ablandiger Wind erscheint. Diese Erscheinung hat drei wichtige Folgewirkungen. Sie bedingt zunächst einen großen Fischreichtum dieser Küste, der noch ganz ungenügend von portugiesischen und spanischen Fischern, neuerdings auch von deutschen Fischdampfern ausgebeutet wird. Weiter ruft sie aber auch häufige Nebel, eine seltene Erscheinung in diesen Breiten, hervor, die die Küste einhüllen, oft erst mittags der Sonne weichen und die Schiff-

fahrt gefährlich machen. Schließlich erzeugt sie, je weiter nach Süden umsomehr und ganz besonders im Sommer, unmittelbar an der Küste große Luftfeuchtigkeit. In Mogador z. B. rostet Eisen rasch und wird Leder stockig. Diese Luftfeuchtigkeit wird aber vom Seewind ins Innere getragen und bewirkt infolge der raschen kontinentalen Abkühlung in der Nacht so bedeutende Taufälle, daß ich gelegentlich morgens meine Zelte erst zusammenpacken konnte, wenn sie die höher steigende Sonne getrocknet hatte. Diese Taufälle, deren Verbreitung landeinwärts ich sorgsam beobachtet habe, sind eine der Ursachen der Fruchtbarkeit der Küstenebene. Sie erneuern beständig den Feuchtigkeitsgehalt der Schwarzerde und verdichten an den Maisstengeln solche Wassermassen, die den Wurzeln zugeführt werden, daß einzig und allein hier im südlichen Mittelmeergebiet Maisbau ohne künstliche Berieselung möglich ist. Auch für künftigen Baumwollenbau dürfte das wichtig sein. Den Folgewirkungen des kühlen Auftriebwassers ist es wohl auch zuzuschreiben, daß alle diese Seehäfen durchaus gesund sind, wie ganz Marokko. Nur in Rabat und Saffi tritt Malaria auf.

Daß schließlich an der ganzen Küste, von dem auf Kap Spartel abgesehen, von Leuchttürmen, Sturmwarnungssignalen, Bojen und sonstigen Bezeichnungen des Fahrwassers keine Rede ist, ist für ein tief im Mittelalter steckendes Staatswesen wie Marokko selbstverständlich. Sturmwarnungen, die natürlich auch Vorhandensein von Telegraphenlinien zur Voraussetzung haben, wären aber gerade an dieser schutzlosen Küste besonders wichtig, denn namentlich im Winter brechen hier Stürme so plötzlich los, daß nach bitteren Erfahrungen jeder Kapitän gehalten ist, fortwährend unter Dampf zu liegen, um jeden Augenblick das hohe Meer gewinnen zu können: die einzige Möglichkeit, der Gefahr auf den Strand geworfen zu

werden, zu entgehen. Die Brandung an der ganzen Küste ist wegen beständiger starker Dünung von West und Nordwest häufig so stark und andauernd, daß, selbst wenn das Meer draußen ruhig und glatt wie ein Spiegel ist, sich eine lange Grundwelle auf der Abrasionsterrasse bricht, sobald die Tiefe nur noch 5 bis 6 m beträgt. Wochenlang ist oft kein Verkehr mit dem Lande möglich, und Schiffe, welche die Küstenplätze anlaufen müssen, kreuzen oft so lange vor ihnen, bis die Barren oder die Brandungsgürtel gangbar sind.

Es bedarf keines weiteren Eingehens darauf, daß auch ohne die jahrhundertelange, jeden Erwerbstrieb unterbindende Mißregierung bei solchem Zustande der Häfen und aller Verkehrsanlagen eine Entwicklung des reichen Landes nicht denkbar ist. Hafenbauten mit allem, was drum und dran hängt, gehört also zu den dringendsten Bedürfnissen, da ja der Verkehr Marokkos, von der Ostgrenze abgesehen, Seeverkehr sein muß. Da Algerien nach der Gleichheit der geographischen Bedingungen mit Marokko in ähnlicher Weise nur wenig auszutauschen hat, wie Spanien und Portugal, so wird auf der Landseite, wenn nicht künstlich durch Tarife u. dgl. ein Austausch geschaffen wird, der Verkehr stets ein geringer sein. Die Ziffern und Werte, um welche es sich bei der Aus- und Einfuhr in den marokkanischen Häfen handelt, müssen naturgemäß bislang nur ein verschwindender Bruchteil des Möglichen sein. Ich sehe auch davon ab, Zahlen für die einzelnen Häfen zu geben. Ich will nur hervorheben, daß diejenigen Häfen, welche nicht zu den 8 dem Fremdhandel geöffneten gehören, wie Arsila, Mehdiya, Azemur und Agadir, völlig tot sind, und daß alle Zahlen auf völlig unsicherer Grundlage ruhen. Namentlich die Franzosen zeigen sich da als wundervolle Zahlenkünstler, natürlich nie zu ihrem Schaden. Ich will nur zur Beleuchtung dieser

Verhältnisse einige Zahlen aus den letzten Jahren anführen, die für den deutschen Handel außerordentlich ungünstig waren, weil infolge mehrjähriger Dürre die Ernten und somit auch die Ausfuhr sehr gering waren. Der deutsche Handel ist aber bisher, namentlich weil es uns nicht möglich war, in den wichtigsten Gegenständen der Einfuhr, wie Baumwollenstoffe, Zucker und Tee, mit England und Frankreich, die ja auch schon lange vor uns am Platze und näher sind, namentlich England wegen Gibraltar, in erfolgreichen Wettbewerb zu treten. Doch ist auch da ein langsames, aber stetiges Raumgewinnen zu verzeichnen. Vor allem haben die Deutschen das Verdienst, das Innere erschlossen zu haben. Während Engländer und Franzosen kaum Versuche gewagt hatten, haben die deutschen Häuser in Tanger, in Fes, die von Casablanca, Mazagan, Saffi und Mogador Kaufhöfe in Marrakesch eingerichtet, die den Handelsbereich dieser Seestädte und den deutschen wirtschaftlichen Einfluß immer tiefer ins Innere ausdehnen.

Die vor kurzem erschienenen amtlichen französischen Ausweise über den Handel von Marokko geben denselben für 1906 zu 85,1 Mill. Frcs. an, wovon Frankreich zugeschrieben werden 42,8, England 24,5, dem Deutschen Reich 7,2 Mill. Frcs. Die englischen Konsulatsberichte, deren Zusammenstellung seit langen Jahren in der Hand des englischen Konsuls in Tanger liegt, der mit den Verhältnissen gründlich vertraut ist, geben für den Gesamthandel 118,3 Mill. Frcs., wovon auf Frankreich (Algerien eingeschlossen) 47,2, England 37,9, das Deutsche Reich 13,5 Mill. Frcs. kamen. Die französische Statistik versteht es also, den deutschen Handel um 87,9 % zu verkleinern! Nach französischer Statistik kommen also auf die 3 Staaten 50,3 %, 28,8 %, 8,4 %, nach englischer 40, 32, 11,4 %. Trotz der Mißernte ist aber

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn,
Berlin SW 68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

ZWEITER JAHRGANG ZWEITES HEFT

Die Anfänge der Nordpolarforschung und die Eismeerfahrten Henry Hudsons.

Von Dr. P. Dinse.

Jubiläen und Gedenktage, Zentenar- und Milliarfeiern geben zu allen Zeiten, und besonders in denen eigenen rastlosen Vorwärtsstrebens und Weiterschreitens, der historischen Betrachtung Anlaß zur Rückschau über längst vergangene Zeiträume, zur Erinnerung an Ereignisse und Persönlichkeiten weit zurückliegender Epochen menschlicher Betätigung und kulturfortschrittlichen Wirkens. Wie es dem Bergsteiger lieb ist, an Stellen des Ausruhens hinunterzuschauen auf den steilen und vielfach gewundenen Steig zu seinen Füßen, so begrüßt auch der für historisches Denken veranlagte Mensch gern einen Gedenktag im Leben der Völker und im Fortschreiten der Kultur und Wissenschaft, um sich zu vergegenwärtigen, was vor ihm geschehen, wie das Gebäude errichtet ist, in dessen Räumen und auf dessen Zinnen er mit seinem Wissen und Können steht! Häufig sind es Erinnerungstage an geschichtliche Ereignisse, die im Leben der Völker einen machtvollen Einschnitt oder eine folgenreiche Wendung bedeutet haben, noch häufiger Wiederkehrtage des Auftretens oder Abscheidens kraft-

voller Persönlichkeiten, die die Geschichte gemacht, das Fortschreiten angefeuert haben. Alle solche Tage geben die Veranlassung zu rückschauenden und zusammenfassenden Betrachtungen, zu Lebens- und Wirkensbildern!

Die Dreihundertjahrwiederkehr des Jahres 1607, in dem der englische Seemann Henry Hudson seine erste Entdeckerfahrt in die nördlichen Eismeere antrat, hat auch uns den Anlaß geboten, des Wirkens und Lebens dieses Mannes zu gedenken. Aber kein Lebensbild Hudsons können die nachfolgenden Zeilen geben! Nur vier Jahre sind uns aus dem Leben dieses Mannes bekannt, und in diesen sind es immer nur wenige Monate, in denen wir seinem Entdeckerwege zu folgen imstande sind. Aus dem Dunkel des schlichten Seemannslebens taucht Henry Hudson im Jahre 1607 auf: wir wissen nichts von seiner Herkunft und seinem Alter. Kein Bild hat uns die Züge Hudsons erhalten, und auch von seinem Ende wissen wir nur, daß er verraten und verlassen in der Eiswüste des amerikanischen Nordens elend zugrunde gegangen ist. Nur wenige Quellen berichten über ihn und seine Reisen, teils eigene Niederschriften in seinen Schiffsjournalen, teils Berichte von Reisegefährten und Zeitgenossen, und es besteht auch nur geringe Aussicht, daß in holländischen Archiven noch Nachrichten über ihn und seine Reisen ruhen. Und doch ist er einer von den Männern, deren Name nicht verschellen kann, weil ihn die Wissenschaft auf unvergänglichen Urkunden für alle Zeiten erhält! Zwei gewaltige Wasser des nördlichen Amerika führen nach ihm ihren Namen auf unseren Karten, die Hudson-Straße und die Hudson-Bai, und die Bewohner der größten Stadt des Westkontinents und bald der ganzen Erde wandeln an den Ufern des großen Stroms, der nach seinem ersten Erforscher der Hudson River heißt. Alle diese drei Erdorte hat er nicht entdeckt: sie waren vor ihm

schon bekannt und von manchem besucht worden, nur zu ihrer Erforschung hat er beigetragen! Und doch hat ihn die geographische Wissenschaft mit Recht durch diese Benennungen geehrt und seinen Namen der Nachwelt erhalten. Henry Hudson, der nur vier kurze Jahre der Erforschertätigkeit widmen konnte, steht dennoch, allein schon durch die Ausdehnung seiner Reisen, obenan in der Reihe der energischen und erfolgreichen Nordpolarfahrer: auf vier Reisen hat er in dieser kurzen Spanne Zeit alle die Küsten und Inseln des Nordmeers, die zu seiner Zeit bekannt waren, besucht und an ihnen allen durch eigene Entdeckungen und Forschungen Hochbedeutsames geleistet.

So ergibt es sich von selbst, daß weniger die Zeichnung eines Lebensbildes des englischen Seemannes, als die Hervorhebung seiner Stellung in der Geschichte der arktischen Forschung die Aufgabe der nun folgenden Ausführungen sein kann. Die Anfänge der Forschung in den hohen Nordbreiten unseres Erdkörpers, die Gründe, die den Menschen veranlaßten, die Schiffahrt in den gefahrvollen Zonen des ewigen Eises zu wagen, sie sollen uns hier beschäftigen. Hudsons eigener Anteil an der Erweiterung des erdkundlichen Horizontes, seine Reisen und sein tragisches Ende werden in diesem Rahmen ihre Darstellung und Würdigung finden.

Was trieb die Menschen zur Fahrt nach dem Norden, was zog ihre Schiffe in die nördlichen Meere zur Fahrt an verschlossenen, ertragsarmen und menschenleeren Küsten und Inseln? Vom Standpunkt des heutigen Denkens finden wir auf diese Frage nur eine Antwort: das Ziel arktischer und antarktischer Forschung ist die Erkundung der Polargebiete, die rein geographische im engeren Sinne und die allgemein-wissenschaftliche im weiteren. Den Menschen beseelt nun einmal das Streben, jede Stelle des

ihm als Besitz zugewiesenen Erdballs kennen zu lernen, aus seinem Weltbilde die weißen Flecken zu entfernen, die ihm beredte Beweise seiner Unkenntnis sind, und es lockt ihn, diesem Ziele nachzugehen mit eiserner Willenskraft, mit Überwindung großer Schwierigkeiten und selbst in Gefahren jeder Art. Doch dies Trachten nach der Erreichung der Erdpole erfüllt nicht allein sein Interesse: er bemüht sich auch, aus diesen neuerforschten Gebieten ideale Güter erweiterter und vertiefter wissenschaftlicher Kenntnis zu holen, Schätze des Wissens aus den Bereichen der Geophysik und Meereskunde, der Meteorologie und des Erdmagnetismus, der Völkerkunde, der Pflanzen- und Tierkunde! Diese allein rechtfertigen heute die Aufwendungen von Kräften und Mitteln — und Menschenleben!

Andere Zeiten, andere Ziele, andere Menschen, anderes Streben! Die ersten Polarfahrer lockte nicht der wissenschaftliche Eifer nach Erweiterung des erdkundlichen Gesichtskreises und der Vertiefung wissenschaftlicher Erkenntnis! Sie rief das Verlangen nach materiellen Gütern, nach Besitz und Erwerb, und es klingt paradox, es auszusprechen, daß alle die großen Helden der älteren Epoche der polaren Forschung den Bug ihrer Schiffe gegen Norden richteten, um in einer Fahrt durch die Wüstenstraßen des eisigen Nordens die belebten Küstengestade des sonnigen Südens zu erreichen. Ostasien mit seinen Schätzen alter Kultur, die südostasiatische Tropenwelt der Gewürzinseln, die Edelsteinfülle Indiens waren die Ziele ihrer phantastischen Sehnsucht in Handel und Verkehr!

Indien erreichen! Das war die Losung der Jahrhunderte um die Wende der neuen Zeit. Dunkle Kunde aus alten Tagen, abenteuerliche Berichte aus jüngerer Vergangenheit schwirrten durch die Köpfe: es mußte

möglich sein, in neuer Zeit das Land der Hoffnung auf unermeßlichen Gewinn zu erreichen, das die Alten gekannt, aus dem so mancher Reisende der letztvergangenen Jahrhunderte wundersame Erzählungen den aufhorchenden Zeitgenossen berichtet hatte!

Eng begrenzt war die Welt des klassischen Altertums gewesen, eng begrenzt vor allem im Osten: nur wenig Kunde kam von hier an die Küstengestade des griechischen Mittelmeers, und um einen nur schmalen Erdsaum schlang sich in den mythischen Erdträumen der Griechenwelt der unendliche Ozean. Da durchbrach der gewaltige Landeroberer des Altertums, Alexander der Große, die Schranke der Persermacht: er trat durch die Tore Indiens und durchzog weite Länder des inneren Asiens. Unendliche Landräume öffneten sich den Blicken der Zeitgenossen, und weiter und immer weiter in die östliche Ferne entschwand fortan die Ozeangrenze der neu eröffneten Welt. In den Griechenstädten des inneren Vorderasiens und Indiens sah man Leute aus unbekannten Ländern: sie kamen mit Seide aus Osten und berichteten von dem Riesenreiche der Serer in weiter Ferne. In Alexandrien und den Handelsstädten des Roten Meeres begegnete man wagemutigen Seeleuten: sie kamen aus Indien und berichteten von Ländern, die noch jenseits Indiens lägen, von Ländern unendlicher Menschenmassen und köstlicher Schätze, aus dem Schiffer fremder Rasse Seide und andere Produkte bis Ceylon und in die Orte des Persischen Meeres brächten. Aber als dann die alte Welt zusammenbrach und Parther und andere Völker, denen das schwach gewordene Rom nicht mehr begegnen konnte, eine neue undurchdringliche Scheidewand zogen, da blieb nur noch in wenigen Literaturwerken eine Erinnerung an die in den letzten Jahrhunderten gewonnene Kenntnis. Sie war dunkel und unbestimmt: jenseit des Wüstengürtels

Vorderasiens dehnten sich weite Erdräume nach Osten, und auch sie bespülte ein Ozean. Von den Entfernungen und wahren Größenverhältnissen dieser Länderräume hatte man keine Vorstellungen, aber man hatte sie erfüllt mit einer Menge von Namen von Städten, Völkern und Gebirgen.

Lange Jahrhunderte folgten, Jahrhunderte engster Beschränkung des erdkundlichen Gesichtskreises. Zwar erhob sich auf den Trümmern der alten Welt des vorderen Asiens die weitausschauende Macht des arabischen Islam. Von den Endpunkten ihrer weiten Reisen ins Innere Asiens brachten arabische Reisende und Kaufleute neue Kunde vom fernen Osten in die Bazare Bagdads, und in Kairo erzählten wiederum schweifende persische Seeleute von ihren Fahrten an den Küsten Hinterindiens und ihrem Aufenthalt in den Häfen Chinas, aber die Araber vermochten nicht, diese ihre Kenntnisse zu einer Berichtigung des Weltbildes zu verwerten, und in die Länder der westlichen Christenheit kam nichts mehr von dieser neu erweckten Kunde. Und als gar um die Mitte des elften Jahrhunderts die hohe Kultur des arabischen Kalifats unter dem Schwerte der barbarischen Seldschuken zusammenstürzte, da entschwand der ferne Orient in noch dichteres Dunkel, und nur schwache Handelsbeziehungen verknüpften im Gefolge der Kreuzzüge die Christenwelt mit den Städten des Islam.

Erst nach weiteren zwei Jahrhunderten wieder hob sich dieses Dunkel, als ein neuer kräftiger Kriegsimpuls das christliche Europa traf: diesmal von Osten! Wie eine Windsbraut mit unübersehbaren Reitermassen stürmte aus dem Osten Asiens die Macht der Mongolen hervor, mordend und brennend, verwüstend und vernichtend, und die Kraft dieser Massen drang brandend bis in das östliche Europa hinein. Ein furchtbarer Schrecken überfiel

die westliche Christenheit, dem aber fast unmittelbar ein verwunderliches optimistisches Interesse folgte. Den zurückweichenden Erobererhorden, in denen eine phantastische Hoffnung einen Helfer gegen den gemeinsamen Feind, den islamischen Herrn der heiligen Stätten, sah, folgten auf dem Fuße westmächtliche Gesandte, christliche Glaubensboten und wagemutige Kaufleute. Durch den weiten Herrschaftsbereich der mongolischen Macht, der alle Länderstrecken von den Ostküsten des asiatischen Kontinents durch ganz Zentralasien bis nach Europa hinein umfaßte, und auf dessen Straßen das Ansehen des großen Mongolenkhans Friede und Sicherheit verbürgte, zogen sie nach Osten. Wir kennen den größten unter ihnen, den edlen Venetianer Marco Polo: in mehr denn dreijähriger Reise erreichte er die Hauptstadt Chinas, 17 Jahre weilte er an dem Hoflager des Mongolenkaisers, und zur See kehrte er um das ganze östliche und südliche Asien herum durch Persien in das Mittelmeergebiet zurück. Seine Berichte von den gewaltigen Länderstrecken, die er durchzogen, von den Millionenstädten, die er kennen gelernt, erfüllten Venedig und die anderen Städte Italiens: die neue Kunde vom Osten und die alten Berichte vom Süden und Südosten, die gerade in diesen Tagen wissenschaftlicher Eifer wieder belebte, trafen zusammen und dehnten die Grenzen der Welt. Wie eine vom Druck befreite Spiralfeder streckte sich der asiatische Kontinent, der so lange in enge Grenzen von West nach Ost eingezwängt gewesen war, wieder in die Länge: hinter den weiten indischen Gebieten lagen im Osten noch große Reiche, von denen die neuen Reisenden meldeten, ein Ziel, mehr als je in weite Fernen gerückt, aber stärker lockend als je zuvor!

Wie war es zu erreichen? Der ungeheure Landweg, den Marco Polo und andere gezogen, war nach dem Zu-

sammenbruch des mongolischen Weltreiches ungangbar geworden; die Handelsstraße über Ägypten, das Rote Meer und Aden, die in früheren Jahrhunderten und Jahrtausenden die Hauptader des ost-westlichen Personen- und Warenverkehrs gewesen war, stand nicht mehr offen. Kamen auch über die Landenge von Suez noch immer die Waren und Schätze des Orients in die Städte Italiens und von dort über die Alpenstraßen nach Deutschland und Frankreich, so war doch der Personenverkehr von den mamelukkischen Sultanen Ägyptens auf das strengste gesperrt, und nur mit unerhörten Demütigungen konnten sich die Venetianer die Erlaubnis zur Vermittlung des Warenhandels von Ost nach West in den syrisch-ägyptischen Häfen erkaufen. Gerade diesem Gefühl einer schmählichen Abhängigkeit von einem verhaßten Gegner erwuchs auf dem Boden einer erweiterten klareren Weltanschauung, besonders bei den Italienern, das Verlangen, einen direkten Weg nach Indien und dem fernen Lande des Großkaisers von China zu entdecken. Dieser zu entdeckende direkte Weg nach Indien konnte aber nur ein Seeweg sein.

Wir wissen, wie dieser Seeweg nach Indien gefunden wurde: die Portugiesen fanden ihn auf der Fahrt nach Osten! Ausgehend von der Überzeugung, daß der afrikanische Kontinent sich nach Süden zuspitze, und daß der Indische Ozean nicht, wie das Altertum angenommen, ein geschlossenes Binnenmeer, sondern ein offenes Weltmeer sei, tasteten sie sich in langsamer Fahrt an der afrikanischen Westküste hinab, umfuhren die Südhälfte des Erdteils und richteten von dem heutigen Ostafrika aus den Kurs ihrer Schiffe nach Kalikut und den Gewürzinseln Hinterindiens. Sie hatten den natürlichsten, wenn auch einen weiten Weg gefunden, und sie hüteten ihn fortan eifersüchtig gegen jeden Mitbewerber.

Dem heißen Verlangen der Spanier nach dem gleichen Ziel glaubte Kolumbus einen anderen Weg weisen zu können, den Weg über den Westen. In ihm, dem gelehrten italienischen Seemanne, verkörperte sich die Gesamtheit des kosmologischen Wissens seiner Zeit, und sein Glaube an die Kugelgestalt des Erdkörpers und die Kenntnis der weiten Ausdehnung des fernen Asiens nach Osten vereinigten sich in ihm zu einer Auffassung des Weltbildes, die allerdings irrig war, aber ein Irrtum von folgenschwerster und segensreichster Bedeutung!

Daß die Erde eine Kugel sei, das glaubte er in Übereinstimmung mit allen erleuchteten Geistern seiner Tage, aber auf den Überlieferungen aus dem Altertum fußend hielt er sie für weit kleiner, als sie in Wirklichkeit ist. Legte er um die Bauchung dieser seiner kleinen Erdkugel die großen Ländermassen der ihm bekannten Welt, Europa und Afrika und die so weit nach Osten sich erstreckenden Erdräume des asiatischen Festlandes, so blieb ihm nur ein verhältnismäßig kleiner Abstand, eine Entfernung von kaum einem Viertel des Erdumfangs zwischen der Westküste Europas und der Inselwelt vor der Ostküste Asiens. Ein einheitliches Westmeer dehnte sich ihm von den Mündungen des Tejo und des Guadalquivir bis zu denen des Ganges, ein Meer, in dem die bekannten Inseln und Inselgruppen der Kanaren und Azoren, die sagenhaften Gebilde der Inseln Antillia und Sankt Brandan und die Inselwelt von Japan, dem Zipangu Marco Polos, zwar willkommene Stationen bildeten, dessen Zusammenhang aber keine festländische Unterbrechung störte.

Dies Erdbild des Kolumbus, die geographische Unterlage des kühnen Gedankens, der den Genuesen zur Fahrt nach Westen trieb, war das Erdbild der Portugiesen, der seefahrenden Nation, die sich seit zwei Menschenaltern

schon in der Entschleierung der Küstenumrisse einer bislang unbekannten Welt betätigte. Ein Deutscher, ein Nürnberger Bürgersohn, Martin Behaim, hat es im Jahre 1492, also am Vorabend der Entdeckung Amerikas, gezeichnet: er stand in portugiesischen Diensten und hatte als wissenschaftlich gebildeter Steuermann an einer der Kundfahrten an der afrikanischen Küste teilgenommen, die im Jahre 1486 zur Erreichung des Südkaps von Afrika geführt hatten. In der Heimat zu Nürnberg hat er später seinen bekannten Erdapfel gezeichnet. Die eigentümlichen Züge der Zeichnung der Ozeanseite dieses Globus gehen wohl auch auf eine Karte zurück, die der eigentliche Urheber des Gedankens der Westfahrt nach Indien, der florentinische Gelehrte Paolo dal Toscanelli um das Jahr 1481 entworfen hatte. Das Urbild dieser Karte ist in Kolumbus' Händen gewesen, sie ist die Quelle seines Irrtums gewesen, daß zwischen der Westküste Europas und der Ostfront Asiens nur 130 Grad des Umfanges der Erde zu durchsegeln seien!

Wir wissen, daß Kolumbus auf direkter Fahrt nach Westen fuhr: er erreichte eine Insel und glaubte in ihr eine Insel Japans gefunden zu haben, er betrat auf seiner dritten Reise ein neues Festland und glaubte, die reichen Länder am Ostrande Asiens erreicht zu haben. Er, der den Spaniern eine neue Welt gegeben hatte, glaubte bis zu dem Tage, da er als ein dem Gedächtnis der Lebenden schon völlig entschwundener Mann in Valladolid die Augen schloß, sie an die Ostgrenze der alten Welt geführt zu haben.

Die Kunde von Kolumbus' kühner Tat zündete sofort auch im nordwestlichen Europa! Auch hier begannen sich bei der französischen Küstenbevölkerung und in den Seeplätzen Englands nautische Fähigkeiten zu entwickeln, und auch hier waren in abenteuernden Ver-

tretern der hochentwickelten italienischen Seefahrt Lehrmeister erstanden, die den Blick wagemutiger Unternehmer aus dem engen Bezirk der Küstenschiffahrt auf die hohe See und über das Weltmeer lenkten. Nun war der Seeweg nach Indien gefunden, Portugiesen und Spanier hatten ihn entdeckt, und ein päpstlicher Machtspruch hatte den Besitz der fremden Welt und die Ausbeutung ihrer Schätze verteilt und vergeben! Gab es wirklich keine Möglichkeit des Wettbewerbs mit diesen vom Erfolg begünstigten Nationen, die den Ost- und Westweg nach den Ländern Indiens in mißgünstigstem Bemühen hüteten und von ihnen jedes Schiff eines fremden Volkes entfernten? Da erinnerte man sich alter Kunde aus lang zurückliegender Vorzeit! In den Hafenorten Englands und den Küstenplätzen der Bretagne, die schon seit langer Zeit gelegentliche Handels- und Fischereiverbindungen mit dem nordischen Island unterhielten, wußte man davon, daß vor Jahrhunderten kühne Nordmänner aus Skandinavien und Island im Nordmeer herumgeschweift waren, daß auf der Suche nach Land und Wohnsitz Seehelden der Wikingzeit im fernen Nordwesten ein von ihnen Grönland benanntes Landgebiet besiedelt und von dort aus ein anderes entdeckt hatten, für dessen Schilderung die Phantasie der Unkenntnis den Heimatgenossen unberechtigt lebhafte Farben geliehen hatte. Diese Entdeckungen waren der Vergessenheit anheimgefallen, und die Erinnerung an sie, an die erste Entdeckung Amerikas, war den Bewohnern Nordwesteuropas längst entschwunden; aber sie lebte fort in den Sagenmären Islands. Hier hörten sie die Seefahrer aus Bristol und die Fischer aus St. Malo, hier hatte sie auch Kolumbus gehört, als er in Island geweilt, und vielleicht war der Gedanke der Westfahrt gerade auch durch diese dunkle Kunde angeregt worden. Und nun entstand auf

dem Boden derselben Kenntnis und desselben Weltbildes, das dem Genuesen die Grundlage seines kühnen und durch den Erfolg gerechtfertigten Wagnisses gewesen war, ein anderer neuer, wenngleich nunmehr, nach Kolumbus' Erfolg, minder kühner Plan! Das Weltmeer, das Europa von den wunderreichen Küstenländern Ostasiens trennte, war ein zusammenhängendes: nur der Ozean trennte England von China! War die Erde eine Kugel, so war der Weg dahin um so kürzer, je nördlicher man ihn nahm; denn im Norden näherten sich einander die Meridiane. Es ist auch hier ein Italiener, ein Genuese, Giovanni Gaboto oder, mit anglisierter Namensform, John Cabot, der zuerst in England diesen Plan entwickelte und ihn zur Ausführung brachte: es galt, den vom Glück begünstigten Spaniern am Ostrand Asiens den Rang abzulaufen und trotz des päpstlichen Bescheides England einen Anteil zu verschaffen an den Schätzen Indiens.

Noch war Kolumbus nicht von seiner zweiten Reise heimgekehrt, da hatte bereits König Heinrich VII. von England den beiden Cabots, Vater und Sohn, John und Sebastian, ein königliches Patent ausgestellt, das diese ermächtigte, im Westen, Norden und Osten auf Entdeckungen im Weltmeere auszugehen. Die Cabots segelten im Jahre 1497 mit zwei Karavellen von Bristol aus nach Westen, erreichten das Gegengestade Europas und betraten das Festland Amerikas im Norden 13 Monate früher als Kolumbus im Süden. Sie hatten das Vinland der alten skandinavischen Westfahrer wieder entdeckt, aber sie hegten, ebenso wie Kolumbus, keinen Zweifel, daß sie die Ostküste Asiens gefunden hätten, die Nordgebiete des Landes Cathai, das nach Marco Polos Berichten im Osten Asiens und nördlich des in der Äquatorialregion gelegenen Indiens anzusetzen war. Ihre Fahrt war eine

Westfahrt gewesen, noch keine eigentliche Nordfahrt, denn sie hatten die amerikanische Ostküste in der Breite Neu-Schottlands oder Neu-Fundlands, vielleicht auch von Labrador erreicht, aber John Cabot eröffnete dennoch die erste Reihe der Nordfahrer, die erste Periode der modernen Polarfahrten. Alle die Männer, die in den nächsten 27 Jahren, von 1497 bis 1524, John Cabots Westwege folgten, fuhren nach Westen, um wie er und Kolumbus und die Spanier nach ihm, Ostasien und Indien zu erreichen, und sie alle haben in dem erreichten und erforschten Lande Teile des Reiches China gesehen.

Wir wollen die Reihe dieser ersten Nordfahrer nur eilig überblicken: sie gehören verschiedenen Nationen an, und jeder macht selbständig seinen Weg, ohne Kenntnis der Vorgänger, in geheimnisvoller Mißgunst gegen die Mitbewerber, und alle ohne den ersehnten Erfolg! Für England fuhr Sebastian Cabot im Jahre 1503 nochmals aus zu einem ergebnislosen Vorstoß auf Cathai, dann traten die Briten eine Zeitlang vom Schauplatz der Nordwestfahrten zurück. An ihre Stelle traten die Portugiesen, die in den Jahren 1501 bis 1503 versuchten, auf einem Nordwestwege in kürzerer Fahrt als auf dem ihnen gehörigen Seewege um Afrika nach dem Osten Asiens zu gelangen. Die Brüder Gaspar und Miguel de Cortereal entschleierten auf drei Reisen die Küstenstrecke von den heutigen Neu-England-Staaten bis zum Baffin-Land und entdeckten vor allem die breite Einfahrt in den St. Lorenzstrom. Ihre Reisen führten auch zur Kenntnis des ungeheuren Fischreichtums der Meeresteile bei Neu-Fundland, und auf den portugiesischen Karten der neuen Welt erscheint fortan eine Terra de Baccalaos, ein Stockfisch-Land, im Nordwesten. Es ist sehr wahrscheinlich — gerade die immer deutlicher werdende Zeichnung der Küstenumrisse auf den portugiesischen Seekarten spricht

dafür —, daß an diese Reisen der Cortereals sich noch viele Reisen portugiesischer Schiffer nach Neu-Fundland schlossen, die sich für eine Zeitlang daran gewöhnten, die für die Fastenspeisen notwendigen getrockneten Fische, die man bisher durch die Vermittlung der Hanseleute aus Norwegen bezogen hatte, aus diesen Gegenden in die Heimat zu holen.

Dieser Fischreichtum der nordwestlichen Gewässer war es auch, der die Franzosen auf die Bahn der Nordfahrten brachte. Wahrscheinlich schon seit dem Jahre 1504 fuhren die seemännisch tüchtige bretonische Fischerbevölkerung der Bretagne und Normandie und die Basken aus dem Innenwinkel der Bai von Biskaya in regelmäßiger Fahrt nach den Fischgründen von Neu-Fundland und erprobten ihre Seemannskunst in diesen kühnen Fahrten, von denen leider nur geringe Kunde auf uns gekommen ist. So war es natürlich, daß die Staatsgewalt Frankreichs, wenn auch erst 20 Jahre später, schließlich den Plan faßte, auf der Nordwestfahrt in den Wettbewerb mit den anderen seefahrenden Nationen Westeuropas zu treten. Auch in Frankreich war es ein Italiener, der Florentiner Giovanni di Verrazano, der im Dienste der Krone Frankreichs dies Unternehmen einleitete und ausführte. Ausgerüstet mit einem Entdeckerpatent Königs Franz I. segelte er im Jahre 1523 von Dieppe aus über Madeira nach Westen, erreichte die amerikanische Ostküste in der Breite von Carolina und fuhr dann an der Küste nach Norden bis zur Nordspitze von Neu-Fundland. Diese Fahrt Verrazanos, wenn sie zunächst auch ohne Nachfolger blieb, legte doch den Grund zu den französischen Nordwestfahrten, denen Frankreich in späterer Zeit sein nordamerikanisches Kolonialreich verdankte.

Endlich machten auch die Spanier sich auf den Weg nach Nordwesten. Es ist wohl dem Ratschlage Sebastian

Cabots zuzuschreiben, der damals als oberster Pilot in spanischen Diensten stand, daß im Jahre 1524 Esteban Gomez, ein Gefährte Magellans auf der ersten Erdumsegelung, mit einem spanischen Schiffe nach dem nördlichen Amerika aussegelte. Er befuhr die Ostküste Amerikas von den späteren Neu-England-Staaten bis zur Chesapeake-Bai, kam aber nur mit geringen Ergebnissen zurück.

Die Erwähnung dieser beiden letztgenannten Männer leitet uns nun aber schon hinüber zu einer zweiten Periode der Nordfahrten und zu einer zweiten Reihe von Männern, die nun erst eigentliche Polarfahrer werden. Die älteren Entdecker waren ausgezogen, um Indien und Cathai zu suchen, und hatten in dem entdeckten Lande die nördlichen Küstenstrecken Ostasiens zu sehen gemeint. Doch dieser Glaube war ins Wanken gekommen: nirgends fand man die gesuchten Kulturländer, die Millionenstädte, die Schätze, von denen man, auf Marco Polos Erzählungen gestützt, immer und immer geträumt hatte. Man konnte nicht in stetig wiederholten Fahrten durch mehr als dreißig Breitengrade an einer geschlossenen Küste entlangfahren, ohne endlich auf den Gedanken zu kommen, daß man nicht die alte Welt gefunden, sondern eine neue, eine Terra nova, entdeckt habe, daß man auf eine Schranke gestoßen sei, die die Natur oder die göttliche Weltordnung zwischen Westeuropa und Ostasien aufgerichtet habe. Aber man konnte und wollte es nicht glauben, daß diese göttliche Weltordnung die Schranke ohne Durchlässe gelassen habe, man suchte nach den sicher vorhandenen Lücken in dem Landwall, an den man immer wieder stieß! Diese Durchgangsfrage nach dem östlichen Ozean ist das anfeuernde Agens der zweiten Periode der Entdeckungszeit, vor allem im amerikanischen Mittelmeer und im mexikanischen Golf: hier suchte man allenthalben die

offene Meeresstraße nach Cathai, und noch Jahre nachdem der lückenlose Zusammenhang der Küste von Neu-Fundland bis Venezuela festgestellt war, suchte kein geringerer als Ferdinand Cortez nach einem Durchgange nach Osten!

Aber auch für den Norden galt dieser felsenfeste Glaube an das Vorhandensein eines Durchlasses! Schon Verrazano hatte sein Vorhaben in den Worten dargelegt: Ich will Cathai erreichen, an der äußersten Küste von Asien, und ich erwarte, wenn sich mir das neuentdeckte Land als ein Hindernis entgegenstellt, daß ich durch irgend einen Durchlaß zum östlichen Ozean hindurchdringen kann! Über die nördliche Konfiguration Nordamerikas hatten sich in diesen Jahrzehnten zwei Ansichten herausgebildet. Die eine sprach von einem breiten Zusammenhange Nordamerikas mit Nordasien und verschmolz beide zu einer Landmasse: für sie war eine Nordwestfahrt nach Indien mithin nicht ausführbar. Die andere jedoch schloß aus der zierlichen zugespitzten Gestalt Südamerikas auf ein ebenso schmales Nordamerika und ließ dieses in eine schlanke, nach Nordosten gerichtete Spitze auslaufen. Für die Vertreter dieses Weltbildes war der Weg um die Nordostspitze, die Terra Baccalearum, von der Natur gegeben: nur um diese Spitze herumzukommen galt es, dann lag der Weg nach Ostindien offen. An Schwierigkeiten der Meerfahrt dachte man noch nicht, denn noch nie hatte jemand bisher die Gefahren des Eismeers, die Hindernisse der Eismassen, die Schrecken der Polarnacht kennen gelernt. Dies war die nordwestliche Durchfahrt, die man nun zu suchen ausging.

Doch zu gleicher Zeit entstand noch ein anderer Plan für die Auffindung eines neuen Seeweges nach Ostasien und Indien: was nach Nordwesten hin sicher und leicht erschien, das mußte auch nach Nordosten hin

möglich sein! In diesen ersten Jahrzehnten des 16. Jahrhunderts waren endlich auch die Nordküsten Europas einigermaßen entschleiert worden, und von dem Inneren des Russischen Reiches und den weiten Ländern des nördlichen Asiens hatte der kaiserliche Gesandte am Moskowitischen Zarenhofe, Sigismund v. Herberstein, neue, ausführliche, wenn auch an phantastischen Irrtümern reiche Kunde heimgebracht. Er kannte den Ob und den Irtysch und sah in diesen sibirischen Flüssen auf Grund seiner Erkundigungen schiffbare Wasserstraßen bis weit ins Innere Asiens, bis ins Land der allgemeinen Sehnsucht. An diesen Irrtum knüpfte sich nun der Gedanke an die Möglichkeit auch einer nordöstlichen Durchfahrt: man brauchte nur die Nordküste Europas zu umfahren und bis zur Mündung des Ob vorzudringen, um dann auf einem bequemen Binnenwasserweg bis nach China zu gelangen und dort mit dem Großkhan Handelsverbindungen zu schließen. Ein fürchterlicher Irrtum und ein phantastisches Projekt, wie es abenteuerlicher kaum gedacht werden kann! Und seltsamerweise war es einer der Männer, die zuerst den Weg nach Nordwesten gewiesen, der auch diesen grotesken Gedanken zuerst vertrat: der greise, mehr als achtzigjährige Sebastian Cabot, der nun wieder in dem Lande lebte, aus dem sein Vater und er vor fast sechzig Jahren zur Entdeckung Amerikas ausgefahren waren.

Denn England wurde nun wieder der Ausgangspunkt der Nordfahrten, der Versuche des Eindringens in die Polarwelt auf westlichem und östlichem Wege! In England war das Interesse an der Mitbetätigung auf dem Gebiete nautischer Entdeckungen für fast ein halbes Jahrhundert erlahmt: die kurze Episode der Westfahrt am Ende des 15. Jahrhunderts war nur der Initiative des landfremden Italieners Cabot, nicht eigenem Drange der

Nation zu danken gewesen. Die Briten waren zu jener Zeit noch nicht eine seefahrende Nation, ihre Kraft hatte sich in den mehr als ein Jahrhundert langen blutigen Kämpfen der Königsgeschlechter erschöpft. Vor allem fehlte dem damaligen England noch eine unternehmende Fischerbevölkerung, die den Mut gehabt hätte, mit den Bretonen Frankreichs und den Portugiesen sich um die Ausbeutung der reichen Fischgründe des neu gefundenen Nordwestens zu bewerben. Aus der ganzen ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts kennen wir nur ein einziges Polarunternehmen, das aus einem englischen Hafen ausging. Im Jahre 1527 war aus Bristol Robert Thorne, der Sohn eines Begleiters von John Cabot, ausgesegelt, um direkt über den Nordpol nach China zu gelangen: er hatte erfolglos zurückkehren müssen. Unter der Herrschaft der ersten Tudors war nun aber Englands Kraft erstarkt, seiner aufstrebenden Seemacht war es unerträglich, daß noch immer die ungeschwächte Alleinherrschaft Portugals und Spaniens auf allen Meeren eine Mitbenutzung der Seestraßen um das Kap und durch die Magellan-Straße völlig ausschloß. Diese Alleinherrschaft zu brechen, erprobten sich die ersten Seehelden der jungen englischen Macht, zum Teil als Seeräuber in südlicheren Gewässern, ihre Hindernisse zu umgehen, belebten sie aufs neue den Wunsch nach der Auffindung und Beherrschung eines reichlich um die Hälfte kürzeren Nordweges, eine Aufgabe, die man noch immer nicht als besonders schwierig, geschweige denn unlösbar hielt. So zündete denn der neue Gedanke Cabots wieder in hellen Flammen, und abwechselnd nach Osten und Westen fuhren nun englische Seeleute in die nördlichen Gewässer.

Zuerst ging es nach Osten: im Jahre 1553 segelten drei Schiffe unter Willoughby, Chancellor und Burrough aus der Themsemündung und versuchten, um Skandina-

vien herum zur Obmündung vorzudringen. Nur ein geringer Erfolg, die Anknüpfung eines Handelsverkehrs mit Rußland, lohnte die Bemühungen eines Teils der Expedition; ein anderer, Willoughby mit seiner Mannschaft, endete als erstes Massenopfer der Gefahren der Polarwelt. An den Eiswällen Novaja Semljas zur Umkehr gezwungen, mußte er sich auf der Kola-Halbinsel zur Überwinterung entschließen, und in dieser ersten Überwinterung, welche die Entdeckungsgeschichte der Polarregion kennt, gingen alle 62 Teilnehmer der hierfür nicht ausgerüsteten und verproviantierten Expedition mit ihren Führern an Hunger, Kälte und Skorbut zugrunde.

Zwanzig Jahre vergingen, ehe England wiederum eine Expedition in die Polarwelt sandte: diesmal ging es wieder nach Westen! Mit zwei winzigen Schiffen fuhr 1576 Martin Frobisher an Grönland und der nachmaligen Hudson-Straße vorbei zu dem Eingang der an der Südküste des heutigen Baffin-Landes gelegenen Bucht, die jetzt nach ihm ihren Namen trägt. Hier kehrte er um, denn in einer heute erstaunlichen Naivität glaubte er mit der Auffindung dieser „Straße", die den gesuchten Weg nach China und den Gewürzinseln darstellen mußte, seine Aufgabe erfüllt; er belud nur seine Schiffe mit einem am Eingang der Bucht gefundenen glänzenden schwarzen Gestein und kehrte dann heim. Noch zweimal ist er an das Ziel seiner Fahrt, an die Meta incognita, zurückgekehrt, ehe es sich erwies, daß die goldhaltig erhoffte Fracht seiner Schiffe, das Nordwesterz, ein wertloser Kupferkies war. Interessant ist es aber, daß ebenso wie schon der berühmte Gelehrte Richard Hakluyt die Befestigung der noch aufzufindenden Nordoststraße empfohlen hatte, um an ihr einen Zoll für den Handel mit China zu erheben, so auch Frobisher seiner Königin die Besitzergreifung und Befestigung seiner „Straße" gegen die Spanier anriet.

Nun folgte wieder eine Expedition nach Osten. Die Company of Merchant Adventurers, die im Jahre 1553 die drei Schiffe Willoughbys ausgerüstet hatte, hatte unterdes noch einmal den einen Teilnehmer dieser ersten Fahrt auf den Nordostweg gesandt. Stephen Burrough hatte im Jahre 1556 durch die Straße zwischen Waigatsch und Novaja-Semlja in die Karische See einzudringen versucht, hatte dort aber umkehren müssen. Immerhin war aber durch diese Reise die Verbindung mit Rußland noch fester geknüpft worden, englischer Handel drang durch die Dwina bis weit nach Rußland hinein, und Engländer erhielten auf diese Weise die ersten Nachrichten über den Landhandelsweg nach China. Die eben genannte Gesellschaft gestaltete sich zu einer „Brüderschaft Englischer Kaufleute zur Entdeckung neuer Handelswege" um und sandte als Moskowitische Handelskompagnie auch wieder eine maritime Expedition zur Auffindung des Ostweges hinaus. Es war die Fahrt Pets und Jackmans im Jahre 1580. Beide gelangten als erste Westeuropäer durch die Straßen südlich und nördlich von Waigatsch wirklich in die gefürchtete Kara-See: dort aber stellte sich auch ihnen der Eiswall entgegen, der Burrough an der Weiterfahrt gehindert hatte, und so endete auch dieses Unternehmen mit einem Mißerfolge. Diese Enttäuschungen und wohl auch die Befürchtung, durch ein allzu intensives Streben nach einem eigenen Handelswege das Mißtrauen der Russen zu wecken und so den immer mehr aufblühenden Binnenhandel durch Rußland zu stören, bewogen die Moskowitische Kompagnie, wieder für ein Vierteljahrhundert die englischen Fahrten zur Entdeckung einer Durchfahrt im Nordosten einzustellen. Dafür sandte aber eine andere Gesellschaft Londoner Kaufleute in den Jahren 1585 bis 1587 wiederum einen Mann nach Westen. Es war der wissenschaftlich gebildete und praktisch tüch-

tige John Davis, der in diesen Jahren auf drei Reisen in die nordamerikanische Arktis eindrang und die nach ihm benannte Davis-Straße befuhr. Die nordwestliche Durchfahrt hat auch er nicht gefunden, daß sie aber existiere, daß ihre Befahrung leicht sei, war seine feste Überzeugung, und er glaubte sie eine Waise geworden, als ihn im Jahre 1590 seine Königin zur Erzwingung des Seeweges um das Kap der guten Hoffnung gegen die Spanier und Portugiesen sandte. John Davis war im Westen unseres Hudsons unmittelbarer Vorgänger!

In den 17 Jahren, die nunmehr noch bis zum ersten Auftreten Henry Hudsons vergingen, ruhte aber die Suche nach einem Nordwege nach Ostasien nur, soweit englische Bemühungen in Frage kommen, und nur für den Nordwesten. Im Nordosten dauerten auch in dieser Zeit die Versuche fort, aber hier waren es nicht mehr die Engländer, sondern die Holländer, die sie unternahmen. Die niederländischen Provinzen Spaniens hatten sich in erbittertem Kampfe die Freiheit ihres Staates errungen. Auch in diesem neuerstandenen Gemeinwesen wuchs das Bewußtsein von der in langer Zeit erprobten Seetüchtigkeit zum Streben nach Seemacht. Auch auf den Expansionsbestrebungen der holländischen Seegeltung lastete das Handelsmonopol Spaniens für den Verkehr nach Indien und Ostasien und das Unvermögen, dem verhaßten Gegner in dem fernen und reichen Osten Wettbewerb zu bieten und Schaden zu tun. Auch in Holland entstand aus Amsterdamer Kaufleuten eine Handelskompagnie für die Erzwingung überseeischer Verbindungen, die niederländische Ostindien-Kompagnie, und auch sie erfaßte den nun schon ein halbes Jahrhundert alten Plan, auf dem Wege über den Norden den Osten der Erde zu erreichen. Ich will diese niederländischen Versuche der Auffindung einer Nordostfahrt hier nur kurz erwähnen:

es sind die berühmten Fahrten der Jahre 1594 bis 1597, die mit den Namen Barents und Heemskerk verknüpft sind. Diese Reisen, unternommen ausdrücklich „zur nördlichen Schiffahrt nach den Königreichen China und Japan", führten zur Entdeckung der Bären-Insel und Spitzbergens und zur Befahrung der Westküste Novaja Semljas bis zur Nordspitze, aber ein weiteres Vordringen nach Osten gelang auch ihnen nicht. An der Ostküste der Insel überwinterte die Expedition als zweite in diesen Meeresteilen, und obwohl man bei dieser Fahrt auf eine solche Überwinterung vorbereitet gewesen war, forderten doch Hunger und Kälte von den 16 Gefährten fünf Opfer, unter ihnen auch die Seele des ganzen Unternehmens, Barents selbst. Im Amsterdamer Reichsmuseum sieht der Besucher noch heute die Gegenstände aus der Winterhütte der Expedition, die nach fast drei Jahrhunderten unberührt wieder aufgefunden worden ist, unter ihnen auch das Pulverhorn, in dem Barents im Rauchfang der Hütte den Reisebericht geborgen hatte.

So sind wir denn auf einem weiten Wege endlich an die Grenze der Zeit gekommen, in der uns nun Henry Hudson als Polarfahrer entgegentritt, und es bedarf eigentlich nur noch weniger Darlegungen, um es zu rechtfertigen, daß wir gerade ihn aus der großen Zahl der Männer, die ich Ihnen bisher genannt habe, herausheben und die kurze Zeit seiner uns bekannten Betätigung in der Polarfahrt als eine besondere Epoche in der Geschichte der Erweiterung der Erdkenntnis feiern. Aber Hudson verdient diese Hervorhebung, denn er war nicht nur ein praktisch tüchtiger Seemann und ein Mann von unermüdlicher schnell entschlossener Tatkraft, sondern auch einer der ersten wissenschaftlich gebildeten und zu wissenschaftlichen Beobachtungen befähigten Polarreisenden. Dies beweist die Führung seiner Logbücher, die eine Fülle

von Beobachtungen enthalten, dies beweist auch seine Kenntnis seiner Vorgänger und seine Klarheit über die Gestaltung des Weltbildes als Resultat ihrer Unternehmungen. In ihm verkörpert sich die Gesamtheit der aus den Reisen seiner Vorläufer erworbenen Kenntnis der nördlichen Polarregion. Er wiederholt noch einmal in der kurzen Spanne einer vierjährigen Tätigkeit die ganze Entwicklung der Versuche zur Auffindung einer Nordost- und Nordwest-Durchfahrt während eines Jahrhunderts, indem er an allen Ansatzstellen seiner Vorgänger das Problem von neuem anpackt.

Ich habe bereits im Eingange erwähnt, daß uns kein Bild dieses Mannes erhalten ist, daß wir nichts von seinem Vorleben wissen; wir hören nur, daß er einen jungen Sohn hatte, der ihn auf seiner vierten Reise begleitete. Er tritt uns zuerst entgegen als Master Henry Hudson, also als Kapitän Hudson, im April 1607, als er als Schiffsführer in Diensten der vorher genannten Moskowitischen Handelskompagnie seine erste Fahrt zur Auffindung des Nordweges nach Indien rüstete. Er folgte den Bahnen seines Landsmanns Robert Thorne, wenn er mit Kühnheit und Entschlossenheit für diesen ersten Durchbruchsversuch den Weg direkt nach Norden nahm und gegen den Pol selbst anstürmte. Am 23. April 1607 fuhr er von London aus, erreichte über die Shetland-Inseln die Ostküste Grönlands und verfolgte diese als Neues Land bis zum 73. Grad der Nordbreite. Von hier folgte er der Eisgrenze nach Nordosten und traf auf das im Jahre 1596 bereits entdeckte Spitzbergen, dessen vom Golfstrom warm und eisfrei gehaltene Küste er mit seinen Gefährten betrat, um wegen der Hitze seinen Durst zu stillen. Dann richtete er seine Fahrt wieder weiter nordwärts und überschritt als erster an der Stelle, an der auch wir als Touristen heute die höchste Nordbreite erreichen können,

den 82. Parallel. Hier aber stellte sich ihm wieder der Eiswall entgegen, und da es ihm auch an einer anderen Stelle nicht möglich wurde, in die Packeismassen einzudringen, kehrte er um und traf im September, also nach fünfmonatiger Reise, wieder in London ein.

Der Versuch der Nordfahrt war mißlungen; die Reise des nächsten Jahres ging nach Nordosten, nunmehr auf den Spuren Willoughbys, Burroughs und Pets. Wieder im Dienste der englischen Kompagnie, fuhr er gegen Ende April 1608 von London zur Suche nach der nordöstlichen Durchfahrt ins Karische Meer und zur Mündung des Ob aus, wieder kühn und energisch nach Norden vorstoßend und wochenlang um einige Minuten der Breite mit den Eismassen kämpfend, dann den Durchlaß durch Novaja Semlja suchend, wieder vergeblich gegen das Eis anstürmend: Ende August lief er wieder in die Themse ein.

Das nächste Jahr 1609 findet unseren Seefahrer in holländischen Diensten, auf einem Schiffe der Niederländischen Ostindien-Kompagnie mit einer aus Engländern und Holländern gemischten Besatzung. Es ist nicht bekannt, was ihn dazu bewog, in fremde Dienste zu gehen: vielleicht hatte der Mißerfolg der zweiten Reise seine englischen Reeder enttäuscht, und die Weigerung, ihm von neuem ein Schiff zu geben, trieb den energischen Mann, der, von dem Problem erfüllt, nicht mehr untätig bleiben konnte, in die Fremde. Diesmal galt es, Heemskerk und Barents zu folgen: wieder ging die Fahrt nach Osten, um den Durchgang durch Novaja Semlja ins Karische Meer zu ertrotzen. Vergeblich, die Eismassen und eine Meuterei unter seiner Mannschaft zwangen zur Umkehr; aber noch war es zu früh im Jahr zur Rückkehr in den Hafen. In raschem Entschluß fuhr er an der Südspitze Grönlands vorbei nach Amerika, um dort statt der Nordostpassage

die nordwestliche zu suchen. Mit Verrazano und Gomez wählte er seine Ansatzstelle weit im Süden, unter 35 Grad 41 Minuten; noch immer lebte ja der Gedanke an die Möglichkeit einer in der Mitte des Kontinents gelegenen Durchfahrt unter den Zeitgenossen! Als er nahe dem 41. Grad auf eine breite Meeresstraße stieß, glaubte er in sie einfahren zu müssen. Zu seinem Leidwesen traten aber die Ufer immer enger zusammen: er befuhr einen breiten mächtigen Stromlauf, den Fluß, der heute nach ihm seinen Namen trägt, an dessen Ufern seine holländischen Auftraggeber auf seinen Bericht hin wenige Jahre später die Niederlassung Neu-Amsterdam, das heutige New York, anlegten. Die Fahrt ging dann weiter nach Norden bis in die Davis-Straße hinein und endete an dem Ziel der Meta incognita vor der Bucht, an der einst Frobisher umgekehrt war.

Der Beginn des Jahres 1610 trifft nun wieder Kapitän Hudson in heimischen Diensten, im Auftrage dreier Londoner Kaufleute, Smith, Wolstenholme und Diggs. Am 17. April 1610 segelte er wieder von London ab, wieder nach Westen, auf den Spuren von Davis, um an zwei von diesem gesichteten Stellen die trotz aller Mißerfolge noch immer heiß erstrebte Durchfahrt zu suchen. Über die Faröer und Island ging die Reise um Grönlands Südkap herum nach der Labrador-Küste, und nach langwieriger Fahrt in der südlichen Davis-See wurde am 24. Juni wieder die Gegend von Frobishers Bucht bei dem heutigen Resolution Island erreicht. Hier öffnete sich eine breite befahrbare Straße nach Westen, die heutige Hudson-Straße; man folgte ihr unter genauer Erkundung ihres Südgestades bis auf eine Wasserfläche, die sich in gewaltiger Ausdehnung gen Westen und Süden weitete. In ihr konnte Hudson nichts anderes als die Südsee sehen: die vermeintliche Nordostlandzunge Amerikas war umfahren,

das große Problem der westlichen Durchfahrt schien ihm mit der Erreichung des östlichen Ozeans gelöst.

Am Ostufer der heutigen Hudson-Bai entlang ging der glückliche Entdecker nach Süden, bis ihn am Eingange der James-Bai unter 52 Grad nördlicher Breite der Beginn des Winters zum Halten und zur Überwinterung zwang. Und hier im Winterlager erfüllte sich sein Schicksal.

Henry Hudson mag kein milder Schiffsherr gewesen sein: wie viele energische Menschen starr und schroff, gab er wohl häufig Anlaß zur Unzufriedenheit seiner Mannschaft. Schon auf der dritten Reise hatte ja eine Meuterei seiner Schiffsleute ihn zur Umkehr gezwungen. Auch war er wohl eigensinnig und selbstherrlich: eines erfahrenen Seemannes, Colburne mit Namen, den ihm seine Reeder als Berater mitgegeben hatten, hatte er sich schon in der Themse-Mündung entledigt, indem er ihn mit einem Briefe nach London zurückschickte. Dies Beispiel eigener Unbotmäßigkeit hatte wohl die Quelle erneuter Widersetzlichkeit seiner Leute abgegeben: schon vorher hatten sie gemurrt, hier im Winterlager in der James-Bai, in der langen Zeit der Beschäftigungslosigkeit und der Winterkälte, und dann im Frühjahr 1611, als die Lebensmittel knapp wurden und vom Kapitän streng gehütet werden mußten, als auch die Jagd keine Erträgnisse mehr brachte, steigerte sich die Unzufriedenheit der Mannschaft gegen den strengen Schiffsherrn. Der Zimmermann, der sich weigerte, ein Haus am Lande zu bauen, weil er Schiffszimmermann und nicht Landzimmermann sei, und ein Maat, namens Green, ein junger Mann, den Hudson als armen verlassenen Knaben aus dem Elend in sein Haus und als seinen Liebling auf das Schiff mitgenommen hatte, waren die Rädelsführer. Als im Juni 1611 das Eis der Bai aufging, das Schiff zur Weiterfahrt gerüstet wurde und die Spärlichkeit des Vorrats an Lebensmitteln offen-

kundig wurde, da brach die Meuterei offen aus. Hudson, sein junger Sohn und sieben ihm treu gebliebene, kranke und geschwächte Seeleute wurden von den Meuterern in eine Schaluppe gesetzt und nur mit wenigen Lebensmitteln und einer Flinte ihrem Schicksal überlassen, während das Schiff mit den meuterischen Leuten nach Norden abfuhr.

Das Schiff ist mit der verbrecherischen Mannschaft nach England heimgekommen, allerdings nach einer furchtbaren Fahrt! Ein Teil der Leute war im Kampfe gegen räuberische Eskimos gefallen, andere starben an Hunger auf der Fahrt. Die Überlebenden erhielten sich durch Fische, Seevögel und Seetang am Leben; schließlich verzehrten sie die in Weinessig aufgeweichten Knochen von Seevögeln. Bei ihrer Ankunft am 6. September 1611 überlieferte der Bericht eines Maats Pricket die Schuldigen dem Gefängnis; sie entschuldigten sich vergebens mit Härte und Eigennutz des Kapitäns. Eine Expedition unter Sir Thomas Button wurde ausgeschickt, den unglücklichen Seemann zu suchen: sie brachte keine Kunde von ihm aus der Hudson-Bai zurück!

Nach Henry Hudsons traurigem Ende ist das Verlangen nach der Auffindung einer Durchfahrt auf nördlichem Wege allmählich erlahmt: die Aufgabe war nun doch als schwer, ja unausführbar erkannt worden. Noch berichtet die Geschichte der Polarforschung von einigen Versuchen verschiedener Nationen, dann tritt eine Pause ein bis in das neunzehnte Jahrhundert! Erst dann übernahm wieder England das Problem und opferte ihm im Laufe von 50 Jahren Millionen von Geld und Hunderte von Menschenleben, darunter wieder ein besonders edles, John Franklin, das auch in den Eiswüsten des nördlichen Amerikas verschollen ist. Allerdings, das Ziel dieses erneuten Strebens war nicht mehr das Suchen nach einer nördlichen Durchfahrt als eines praktisch benutzbaren

Seeweges nach Indien: denn jetzt fuhren die Schiffe des meerbeherrschenden Englands, ungehindert von Monopolbestrebungen fremder Nationen, um die Kaps der Südkontinente! Jetzt war es Forschungseifer, ideales Streben nach Kenntnis der Erde, das die Schiffe der Nordfahrer in die vereisten Straßen der Polarregion führte. Und diesem Streben ist die Lösung des Problems geglückt! Doch waren es keine Engländer, sondern Nordmänner, die es lösten. Im Jahre 1879 gelangte Nordenskiöld mit seinem Schiffe „Vega" durch die Nordostdurchfahrt an der Küste Asiens entlang nach Japan, und im Jahre 1906 führte der Norweger Amundsen sein kleines Schiffchen, die „Gjöa", durch das amerikanische Eismeer zum Ziele des Großen Ozeans: beides wissenschaftliche Erfolge, keine wirtschaftlichen! Wir Kinder der Neuzeit haben uns einen kürzeren Ostweg nach Indien durch die Suez-Enge selbst gegraben und rüsten uns zur Eröffnung eines gleichen kürzeren Westweges an der Stelle, an der einst Kolumbus auf die feste Schranke des neuen Erdteils stieß! Andere Zeiten, andere Ziele, andere Menschen, andere Erfolge!

Vignette der Hudson-Gerritz-Karte vom Jahre 1612.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

ZWEITER JAHRGANG — DRITTES HEFT

H. M. WOODS HOLE MASS.

Tierische Wanderungen im Meere.

Von Robert Woltereck.

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitung . . . . . 3—4

Die scheinbare „Wasserwüste". Der wirkliche Reichtum an Leben zeigt sich im Meerleuchten. Nächtliches Aufsteigen von Meerestieren an die Oberfläche.

Die tierischen Wanderungen im Meere:

Bedeutung der Wanderungen: Ein geschlossener Lebenskreislauf (Lebenshaushalt) im Meere. Die Pflänzchen der Meeresoberfläche als gemeinsame Nährquelle für alle Lebensbezirke im Meere. . . . . 5—6

Die Lebensbezirke: Strandregion, Grundregion, Pelagische Region, und die drei Abteilungen der Pelagischen Region: Küsten-Plankton, Hochsee- (Licht-) Plankton, Tiefsee- (Dunkel-) Plankton. . . . . 7—8

Die horizontalen und vertikalen Wanderungen:

Passive horizontale Wanderungen . . . . . 8—11

verursacht durch Ströme, Wind, Gezeiten.

Passive vertikale Wanderungen . . . . . 12—17

verursacht durch Ströme, Schwerkraft, Veränderungen der „inneren Reibung" des Wassers.

Seite

Vertikale Eigenwanderung:

Die drei Mittel der Vertikalbewegung (die drei Schweb-Prinzipien): „Flugmaschine“ = Muskelbewegung. „Gasballon“ = Veränderung des spezifischen Gewichts. „Fallschirm“ = Veränderung des Formwiderstandes. . 18—21

Die vier Arten der Vertikalwanderungen: Tag- und Nachtwanderung. Jahreszeitliche Wanderung. Wanderung zum Schutz gegen Wellenschlag. Fortpflanzungswanderungen: Aufsteigende Eier, Sinkende Eier, Aufsteigende Larven, Hinunterwandernde Larven, Aufsteigende Geschlechtstiere, Hinunterwandernde Geschlechtstiere. Der Lebenskreislauf der Segelqualle. . 21—39

Aktive horizontale Wanderungen . . . . . 39—43

Hering, Scholle, Lachs, Aal.

Schluß: Die Harmonie im Lebenskreislauf des Meeres . . 43—44

Von den Abbildungen sind Abbildung 2, 3, 4, 7, 9, 10, 11 dem reichausgestatteten Werk von S. lo Bianco, Pelagische Tiefseefischerei der „Maja“ (Jena 1904, Gustav Fischer), entnommen. Abbildung 15 wurde nach einer farbigen Tafel des Buches von W. Schönichen, Aus der Wiege des Lebens (Verlag A. W. Zickfeldt, Osterwieck a. H.), hergestellt (nach einem Aquarell Flanderky's).

Wenn wir, etwa bei einer Fahrt von Deutschland nach New York, auf hoher See sind, so kann es wohl geschehen, daß wir tagelang nichts Lebendes um unser Schiff zu sehen bekommen. Tagelang sind es nur Wellen, Wolken und Wind, die uns begleiten, und nicht schlecht paßt zu dieser großartigen Monotonie das Fehlen jeglichen Lebens um uns.

Aber wenn dann einmal der Ruf laut wird: Delphine in Sicht!, wenn ein blasender Walfisch sich zeigt oder — in wärmeren Meeren — die ersten Flugfische vor dem Schiffsbug aufschwirren, dann atmet wohl mancher erleichtert auf: also es gibt doch noch Leben um uns in dieser Wasserwüste!

Denn als W ü s t e erscheint und erschien von jeher dem Menschen der Ozean auf hoher See, unendlich großartig, aber einförmig, öde und leblos.

Und wer gar hört oder daran denkt, daß es unter dem Schiff drei, vier und mehr Kilometer tief hinabgeht, und wer sich die unendlichen Räume dort unten vorzustellen sucht in ihrer absoluten Finsternis, ihrer Ruhe und Kälte und unter dem enormen Druck, der darauf lastet, dem verstärkt sich wohl das Gefühl, von einer ungeheuren Öde umgeben zu sein, von einem unfaßbar großartigen, aber ganz l e b e n s f e i n d l i c h e n Element. —

Eines Tages aber — oder vielmehr eines Nachts — kann dieser Eindruck unvermittelt in sein Gegenteil umschlagen. Da zeigt sich auf einmal, daß diese scheinbare Wüste ganz erfüllt ist von atmendem Leben: in jedem Wassertropfen blitzt es auf von leuchtenden, hin und her fahrenden Funken und Gestalten. Soweit das Auge reicht,

zeigt sich dies geheimnisvolle Leben, jede sich überschlagende Welle zerstäubt in grünliche Funken, der Bug des Schiffes wühlt zwei leuchtende Fahnen auf, und im Kielwasser folgt uns eine breite Lichtbahn nach. Auch einzelne Tiere werden sichtbar, besonders „Feuerwalzen“ und Schwärme der leuchtenden Qualle Pelagia.

Wundervoll ist es, bei ruhiger See durch einen solchen Quallenschwarm zu fahren. Jede leuchtet in mattem Schein auf, wenn sie die Oberfläche des Wassers berührt, und solche Wechselsterne erfüllen nun das ganze Meer, soweit der Blick reicht, bis sie am Horizont zu einer rings geschlossenen Milchstraße von unglaublicher Pracht verschmelzen.

Aber auch in jedem Eimer Wasser, den wir an Bord holen, ja in jedem Tropfen, der zu uns heraufspritzt, zeigen sich die beweglichen Funken des Meerleuchtens — kurz, die Wüste des Tages hat sich, bis in ihr letztes Sandkorn hinein, in ein Reich des drängendsten Lebens verwandelt.

Aber wo bleibt das alles am Tage? Wir erinnern uns jetzt daran, von einer wunderlichen Lebewelt gehört zu haben, die in den tiefsten Gründen des Meeres hausen soll, von seltsamen Seelilien, Fischen und Krebsen, die sich mit ihren Leuchtorganen das Dunkel jener Tiefen wie Glühwürmchen erhellen. Sind sie es vielleicht, die in stillen Nächten vom Grunde zur Oberfläche heraufsteigen, um bei Tagesanbruch wieder in ihr Märchenreich zurückzusinken?

Nun, so einfach — und auch so phantastisch — ist es in Wirklichkeit nicht. Die winzig kleinen Tierchen und Pflänzchen, welche in der Hauptsache das Meeresleuchten besorgen, die massenhaften „Noctiluca“ der Nordsee z. B.

(siehe Abbildung 1 rechts oben), sind auch am Tage nicht weit unter der Oberfläche zu suchen, sie bleiben uns dann aber verborgen, weil sie zu klein und zu durchsichtig für das unbewaffnete Auge sind.

Aber es ist doch auch sehr viel Wahres an jener Vermutung: viele der größeren und kleineren leuchtenden Tiere pflegen wirklich Tag für Tag bei Tagesanbruch hinabzusteigen und erst bei Sonnenuntergang wieder an die Oberfläche hinaufzuwandern. Und ihnen folgen zahlreiche andere Tiere, welche nicht leuchten und welche sich dadurch sowohl bei Tage wie bei Nacht unserm Auge zu verbergen wissen. —

So enthüllt sich uns im Meerleuchten ein kleiner Teil derjenigen Erscheinung, welche für die Biologie des Meeres die allergrößte Bedeutung hat, nämlich der tierischen Wanderungen im Meere.

Diese Wanderungen sind es, welche die verschiedenartigen und durch Riesenentfernungen getrennten Lebensbezirke des Meeres zu einem einzigen Lebenshaushalt, dem größten der Erde, verbinden, der nur durch seine Ausdehnung und seinen Reichtum sich von dem geschlossenen Lebenskreislauf unterscheidet, wie er sich in jedem Landsee und in jedem Teich abspielt.

Die gemeinsame Nährquelle für alle Mitglieder des Meereshaushalts sind die Myriaden von mikroskopisch kleinen Pflänzchen, die an der Meeresoberfläche leben. In den einzelligen Diatomeen, Peridineen usw., welche oft die abenteuerlichsten Formen zeigen (Abbildung 1), wird mit Hilfe der Sonnenenergie die „Urnahrung“ bereitet, von welcher alle Meerestiere abhängig sind, nicht nur diejenigen Oberflächentiere, welche von diesen Pflänzchen direkt sich nähren, und weiterhin die Verzehrer dieser „Pflanzenfresser“, sondern auch die Grundbewohner der Tiefe; ja auch die Strandbewohner sind trotz ihres Reich-

tums an Tang und Seegras von jenen mikroskopischen Wesen abhängig, weil sie fast alle eine geraume Zeit ihres Lebens im freien Wasser als „Plankton"-Larven verbringen.

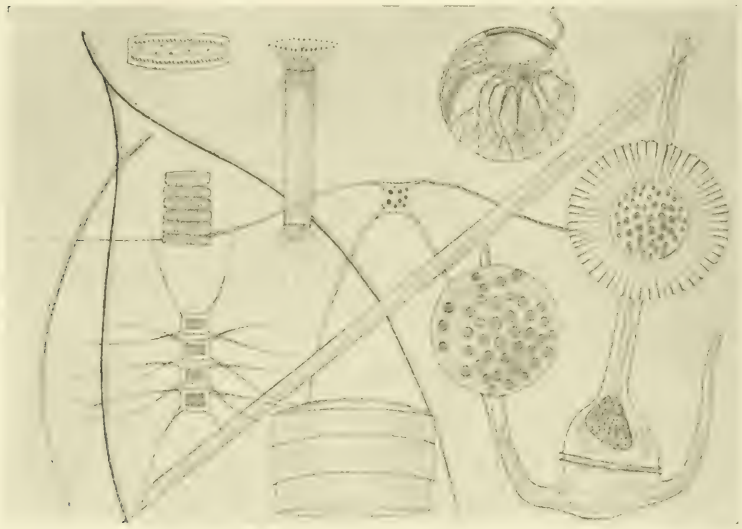


Abbildung 1. **Einzellige Diatomeen und Flagellaten des Oberflächen-Planktons.**

Sie repräsentieren, mit Ausnahme des kugelförmigen leuchtenden Geisseltierchens „Noctiluca" (rechts oben), die verschiedenen Formen der Planktonpflanzen, welche die „Urnahrung" im Meere bereiten. Die Abbildung zeigt zugleich die verschiedenen Methoden der Formanpassung an das Schweben (vgl. S. 21): die Umbildung des Körpers zu einer aufgeblähten Kugel oder Kapsel, zur Platte, zum Stab oder Faden, oder endlich die Ausbildung von Schwebefortsätzen am Körper.

Drei Hauptbezirke des Meereslebens müssen wir ja unterscheiden: eben diese meist festsitzenden oder kriechenden Tiere und Pflanzen der Strandregion, ferner die tierischen Bewohner des Meeresgrundes, endlich drittens alle die Tiere und Pflanzen des freien Wassers, welche man „pelagisch" nennt oder auch als „Plankton" im weiteren Sinne zusammenfaßt. Im engeren Sinne

bedeutet Plankton alles das, was im Meere ohne eigene Bewegung schwebt. Da aber eine Trennung zwischen solchen Schweb-Organismen und den vielen Tieren, die eine geringere oder stärkere Eigenbewegung haben, undurchführbar ist, so faßt man als planktonisch oder pelagisch alles Lebendige zusammen, was im freien Wasser sich aufhält, ohne den Grund zu berühren. Dieses pelagische Reich ist das wichtigste und bei weitem größte im Meer; die ganze Wassermasse vom Grund bis zur Oberfläche, von einer Küste zur andern wird vom Plankton bewohnt. Aber auch in ihm müssen wir drei Regionen von recht verschiedenem Charakter unterscheiden, zwei Provinzen und ein Zentralreich.

Die eine Provinz ist das Plankton der Küsten, vom Strande bis in etwa 50 m Bodentiefe hinaus: hier dominieren die Larven der Strandformen, und hier fehlen viele der echten pelagischen Hochseetiere.

Als zweite Provinz kann man das Plankton der küstenfernen Hochsee bezeichnen, und zwar von der Oberfläche so weit hinab gerechnet, als das Licht der Sonne wirksam hinabreicht (etwa 200 bis 300 m). Wir wollen diese Region die des Hochsee-(Licht-)Planktons nennen. In ihm herrschen jene winzigen Pflänzchen vor, deren große Bedeutung für den Lebensunterhalt im Meere wir schon betonten.

Als gewaltiger Rest der pelagischen Lebensregion im Meere, als wahres „Zentralreich" bleibt das Gebiet des Dunkel- oder Tiefsee-Planktons übrig, das von etwa 200 m Tiefe bis zum Grunde hinabreicht, also 4000 oder auch 8000 m hinab.

Alle, auch die tiefsten Schichten des Meeres — das wissen wir insbesondere durch die Arbeiten der deutschen Tiefsee-Expedition — sind von solchem planktonischen Leben erfüllt.

Und alle Schichten sind durch die vertikalen Wanderungen ihrer Bewohner verbunden, ebenso wie die Küstenregionen des Meeres mit der Hochsee durch horizontale Wanderungen verknüpft werden.

Nicht immer sind es eigentliche, von den Tieren aktiv ausgeführte Wanderzüge, sondern auch der passive Transport durch Strömung, Wind, Schwerkraft und Auftrieb spielt eine große Rolle. Beide Arten von Ortsbewegung sind, ungefähr zu gleichen Teilen, an der Erreichung des Resultats beteiligt: der Verbindung dieser verschiedenartigen Lebensregionen zu einem Ganzen.

Am bekanntesten sind wohl die **passiven horizontalen Wanderungen** der Meeresbewohner, die vor allem durch die ozeanischen Ströme bewerkstelligt werden. Jeder weiß ja, daß die großen Meeresströme lebendes und totes Material aus den warmen in die kalten und aus den kalten in die wärmeren Breiten transportieren.

Dieser Transport ist, soweit er kleinere Tiere und Planktonalgen betrifft, so konstant, und die mitgeführten Organismen sind so wohl charakterisiert, daß man die Herkunft einer Strömung oft leichter nach der Beschaffenheit der mitgeschleppten Organismen als durch ozeanographische Methoden bestimmen kann.

An den Rändern der ozeanischen Ströme und besonders in den „Stromkabbelungen", die beim Gegeneinanderlaufen zweier Ströme entstehen, werden die passiv wandernden Organismen zu ungeheuren Mengen zusammengedrängt. Am imposantesten sind die — mit Zahlen nicht mehr zu charakterisierenden — „Salpenschwärme; das sind dichte Anhäufungen dieser bläulich-

Abbildung 2. **Salpen und Schnecken des Planktons.**
Die Salpen (obere Hälfte der Tafel) bewegen sich durch Zusammenziehung ihrer tonnenreifartigen Muskelbänder, wodurch das Wasser aus dem Innern heftig ausgestoßen wird. Man trifft sie meistens zu langen Ketten vereinigt. — Die Kielschnecken (untere 3 Figuren) und Tintenschnecken (mitten rechts) bewegen sich mit Hilfe der flossenartigen Anhänge. — Alle zeigen passive und aktive Wanderungen verschiedener Art.

durchsichtigen Manteltiere (Abbildung 2 obere Hälfte), welche die Meeresoberfläche meilenweit in eine bewegliche Gallerte verwandeln können.

Von viel geringerer Bedeutung als der durch die ozeanischen Ströme ist der Transport durch den Wind, der direkt nur solche Tiere der Oberfläche vor sich hertreiben kann, welche wie die Segelquallen aus dem Wasser herausragen (siehe Abbildung. 15, S. 35). Indirekt bewirkt der Wind die Bildung der sogenannten „Zookorrenten" oder Tierstraßen, oberflächlicher Strömungen, besonders in der Nähe der Küsten, durch welche pelagische Tiere ebenfalls zu großen Mengen zusammengetrieben werden können. Diese Zookorrenten, deren Verlauf je nach dem Winde sich ändert, sind von großer praktischer Bedeutung z. B. für die marine-zoologischen Stationen, welche daraus ihr Arbeitsmaterial an pelagischen Tieren schöpfen können, ohne auf stundenlanges Suchen angewiesen zu sein. Es ist ein großer Genuß, bei Villafranca oder Neapel eine solche Zookorrente aufzusuchen und die durchsichtigen und dabei doch prächtig gefärbten Juwelen des Meeres, die Rippenquallen, Venusgürtel, Staatsquallen, Salpen, Medusen, und wie sie alle heißen, am Boot langsam vorbeitreiben zu sehen. Auch die großen und räuberischen Kielfußschnecken (Abbildung 2 unten) kann man dann regelmäßig beobachten, wenigstens im Winter; in der heißen Zeit trifft man sie wie auch ihre Beutetiere erst in tieferen Wasserschichten.

Auch die Gezeitenströmung ist für den Transport der Planktontiere, insbesondere in der Nähe der Küsten und Inseln, von großer Bedeutung. Bei Helgoland z. B. genügt es, ein feines Netz in den Ebbe- oder Flutstrom zu hängen, indem man es etwa an einer Boje befestigt, um in kurzer Zeit ein ganzes Glas voll von durcheinander wimmelnden Planktongeschöpfen zu erhalten.

Auch für die **passiven vertikalen Wanderungen**, welche also die Tiere aus der Tiefe an die Oberfläche befördern und umgekehrt, sind nicht selten Strömungen verantwortlich zu machen, welche unter dem Einfluß sowohl von Winden als der Gezeiten entstehen können und welche zumal in Meerengen, z. B. bei Messina und bei Bonifacio (zwischen Sardinien und Korsika), oft Tiefenwasser an die Oberfläche reißen. Die Meerenge von Messina ist denn auch bei den Zoologen dafür berühmt, daß man hier die seltensten und seltsamsten Tiefseetiere zu Zeiten an der Oberfläche erbeuten kann.

Eine viel allgemeinere Bedeutung hat der vertikale Transport unter Einfluß der Schwerkraft, vor allem das Hinabsinken der abgestorbenen Pflänzchen und Tiere von der Oberfläche in die Tiefe.

Von jenen nahrungspendenden „mikroskopischen Wiesen" der Meeresoberfläche rieselt ständig ein feiner Regen solcher kleinen Leichen in die Tiefe hinab, der für die hier unten im Schlamm und Sand kriechenden oder festsitzenden Grundtiere die Hauptnahrungsquelle bildet. Aber auch viele der pelagischen Tiere der tieferen Schichten leben von diesem herabrieselnden „Detritus".

Besonders dort, wo kaltes und warmes Wasser der oberflächlichen Schichten aufeinander trifft, also an den Grenzen zwischen äquatorialen und polaren Stromwässern, findet ein solches Absterben und Absinken in hohem Maße statt, und in der Tat fand sich an solchen Stellen auch ein besonders reiches Tierleben am Grunde der Tiefsee.

Die Oberflächenorganismen werden an solchen Stellen nicht nur durch die Temperaturdifferenz zum Absterben und deshalb zum Sinken gebracht; es kommt noch hinzu, daß die „Planktonten" der kälteren Strömung, wenn sie in das wärmere Wasser gelangen, schon lebend hinab-

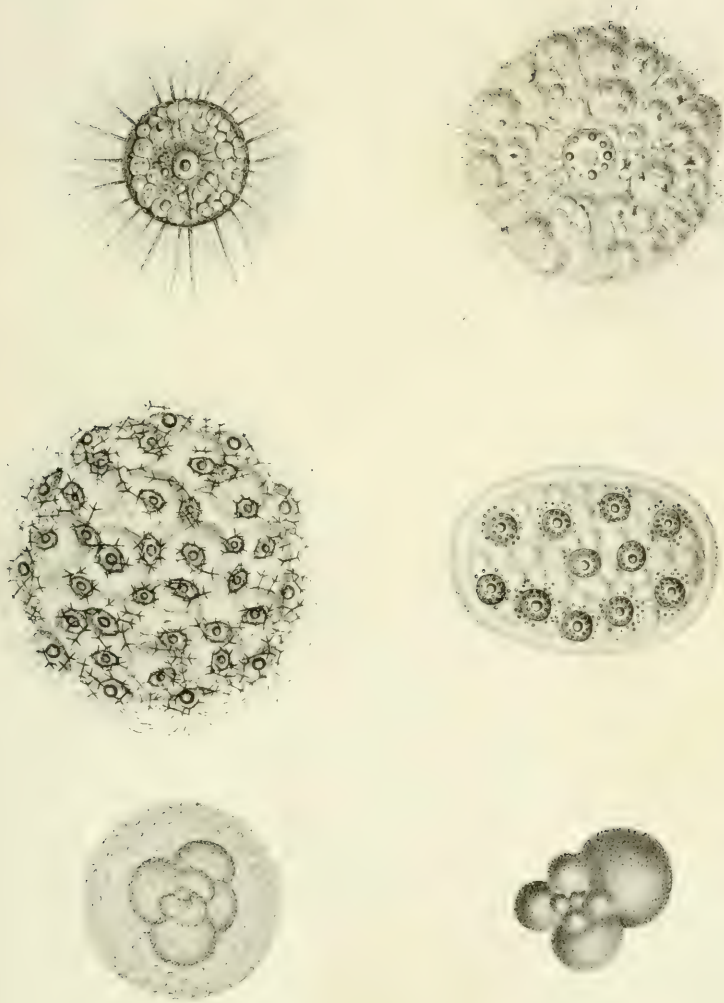


Abbildung 3. **Radiolarien und Foraminiferen.**

Die oberen vier Figuren stellen Radiolarien dar, welche mit Hilfe ihrer „Alveolen"-Bläschen und ihrer feinen Plasmafäden auf- und abzusteigen vermögen. Die unteren zwei Figuren sind planktonische Foraminiferen, welche ihre schwere Kalkschale mit Hilfe von Plasmafäden und besonderen „Schwebegehäusen" (links) im Wasser schwebend tragen und sich steigen und fallen lassen können (s. S. 20 u. 25).

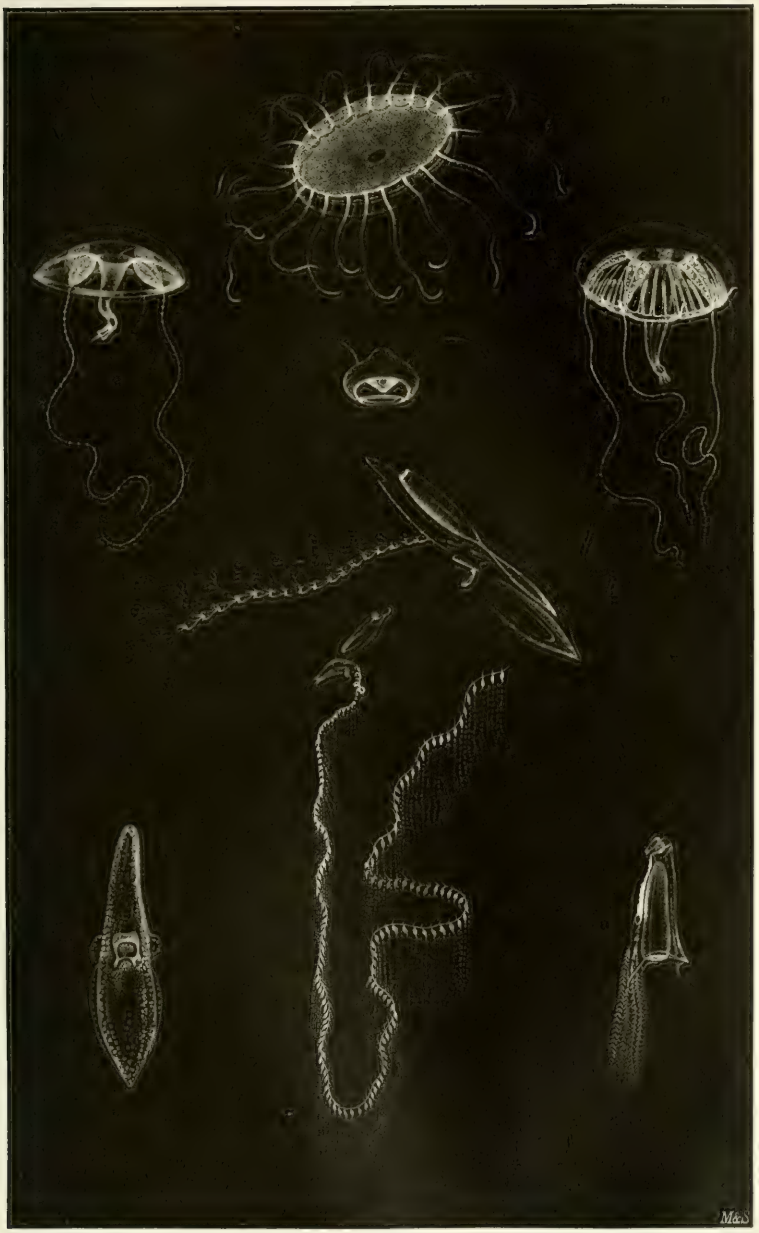


Abbildung 4. Durchsichtige **Medusen und Staatsquallen** des Mittelmeers, welche durch Kontraktionen ihres scheiben- oder glockenförmigen Körpers (obere Figuren) oder ihrer torpedoförmigen Schwimmglocken (mittlere Figuren) auf- und abwärts zu wandern vermögen, und welche durch Ausbreitung ihrer Tentakeln (obere Figuren) oder ihres girlandenförmigen Stammes das Hinabsinken verhindern können.

sinken müssen. Dieses setzt nämlich dem Sinken eines in ihm suspendierten Körpers einen wesentlich geringeren Widerstand entgegen als das kältere und deshalb dichtere Wasser. Die Veränderung der „Viskosität" oder „inneren Reibung", die das Wasser bei steigender und im umgekehrten Sinne bei sinkender Temperatur durchmacht, hat für das Plankton eine außerordentlich große Bedeutung. Für alle diese zarten Geschöpfe lautet ja das erste Lebensgebot: niemals zu Boden sinken, und das zweite lautet: zu bestimmten Zeiten bestimmte Schichten des Wassers aufsuchen und in ihnen sich halten. So finden — als einfachstes Beispiel — die Pflanzen außerhalb der Zeit der Sporenruhe nur in den oberflächlichsten Schichten ihre Existenzmöglichkeit. Bei einer solchen Lebensweise ist natürlich der Widerstand, den das Wasser dem Sinken (also der Schwerkraftwirkung) entgegensetzt, von größter Wichtigkeit. Man hat deshalb versucht, die vertikalen Wanderungen der Planktonten überhaupt auf jene Veränderung, die das Wasser bei wechselnder Temperatur erleidet, zurückzuführen; dann wären die vertikalen Wanderungen durchweg passiver Natur.

Wir werden aber sehen, daß die aktiven Bewegungen und die vom und im Organismus herbeigeführten Veränderungen bei dem Hinauf- und Hinabsteigen die größere Rolle spielen, ja daß die Tiere durchweg mit überraschender Leichtigkeit jene Veränderungen der Wasserbeschaffenheit paralysieren. Durch eine geringe Veränderung ihrer Muskeltätigkeit oder ihres spezifischen Gewichts vermögen sie, ohne Rücksicht auf den jeweiligen Sinkwiderstand des Wassers, bald hinauf-, bald hinabzuwandern, geführt lediglich von der ererbten Gesetzmäßigkeit ihres eigenen Lebensverlaufs.

Diese Vorgänge wollen wir als **vertikale Eigenwanderung** der passiv-vertikalen Bewegung gegenüberstellen: es handelt sich dabei nur zum Teil um Muskeltätigkeit, vielfach aber um Veränderungen der Form und des spezifischen Gewichts, die der Organismus herbeiführt, um mit ihrer Hilfe hinauf- oder hinabsteigen zu können. Man muß sich diese Prozesse, die mit eigenem „Willen" der Tiere natürlich gar nichts zu tun haben, durch natürliche Zuchtwahl entstanden denken; in der Tat haben wir es hier mit ganz besonders instruktiven Beispielen von „Anpassung" zu tun.

Es sind drei Prinzipien, nach denen die Planktonorganismen ihre vertikalen Wanderungen und überhaupt ihre Bewegungen regeln. Man kann sie sich sehr leicht merken, denn es sind ganz genau dieselben drei Prinzipien, denen der Mensch bei seinen Versuchen, in den Luftraum aufzusteigen und aus ihm sicher, d. h. langsam, zur Erde zurückzukehren, folgt: das Prinzip der Flugmaschine, des Gasballons und endlich des Fallschirms, oder, planktonisch gesprochen: das Prinzip der Muskelbewegung (des aktiven Schwimmens), das Prinzip der Gewichtsänderung und das Prinzip der Widerstandsänderung.

Dieselben Mittel, deren sich ein pelagisches Tier zu seiner Fortbewegung oder seinem Schweben im Wasser überhaupt bedient, benutzt es in den meisten Fällen auch zu seinen vertikalen Wanderungen.

Die Fische, Krebse, Salpen, Würmer, Schnecken, Quallen, Rippenquallen, welche sich durch die Bewegung ihrer Flossen, Gliedmaßen und Wimperplättchen, durch die Kontraktion ihrer Tonnenreifen oder Schwimmglocken fortbewegen, sie brauchen im allgemeinen auch dieselben Werkzeuge zum Hinauf- und Hinuntersteigen,

nur daß viele sich bei der Abwärtsbewegung begnügen, die aktive Bewegung zu hemmen, sich also fallen zu lassen.

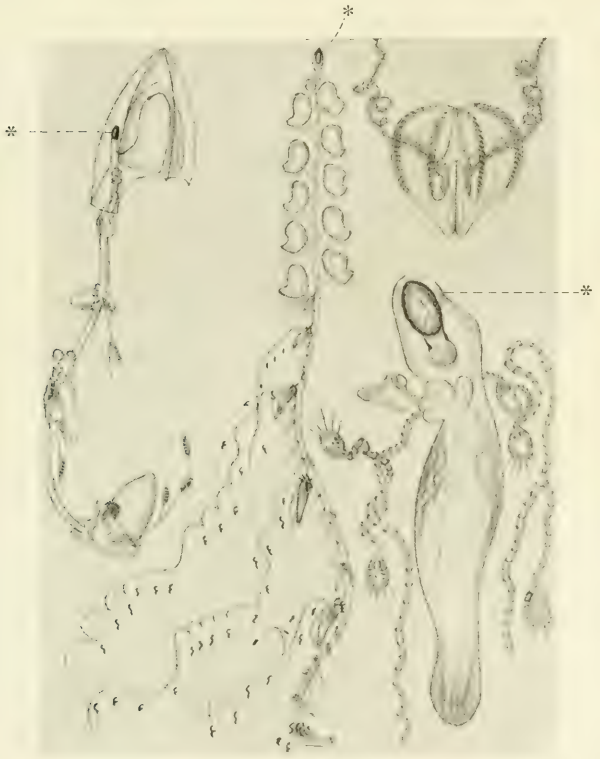


Abbildung 5. **Staatsquallen,**
welche mit Hilfe von Öltropfen (Figur links*) und Gasblasen (Mitte und rechts*) aufsteigen und sinken können. Rechts oben eine Rippenqualle, die durch den Schlag ihrer acht Reihen von Wimperplättchen (vier sind sichtbar) sich fortbewegt.

Ebenso sehen wir diejenigen Organismen, welche ihr Schweben im Wasser vorzugsweise ihrem geringen spezifischen Gewicht, ihrem Gehalt an Öltropfen, Fettkugeln, Gasblasen oder ihrem Reichtum an Wasser bzw. wässriger Gallerte verdanken, durch Veränderungen dieses Inhalts

ihr spezifisches Gewicht verringern oder erhöhen und demzufolge hinauf- und hinabsteigen. Hier nenne ich die Radiolarien mit ihren Fettkugeln und wassergefüllten „Alveolen“ (Abbildung 3) und die Staatsquallen (Siphonophoren) mit ihren Öltropfen und Gasbehältern (Abbildung 5) als Beispiele. Ferner spielen bei den Eiern und Larven von Krebsen, Schnecken, Würmern und Fischen solche Veränderungen für die Vertikalbewegung eine Rolle.

Abbildung 6. **Wurmlarve Mitraria** mit Fallschirm, dessen Teile (links) zusammengeklappt sind, um eine schnelle Bewegung zu ermöglichen, während sie (rechts) horizontal ausgebreitet sind, um die Bewegung (bzw. das Sinken) zu hemmen.

Eine wesentlich geringere Bedeutung hat in diesem Zusammenhang die Veränderung jener Formbesonderheiten der Planktontiere, welche ihnen durch Entwicklung einer möglichst großen relativen Oberfläche bzw. eines möglichst großen horizontalen Querschnitts das Schweben im Wasser erleichtern. (Ebenso gewährt im Luftraum dem schwebenden Pflanzensamen, dem „Aëroplan“ oder dem Fallschirm die große horizontale Fläche den nötigen „Formwiderstand“.)

Bei zahllosen, ja bei den meisten Pflanzen und Tieren des Planktons sehen wir solche Einrichtungen in Gestalt

von ausgespannten Flächen, ausgestreckten Stäben und Stacheln oder in der kugel-, flächen- oder stabförmigen Umbildung des ganzen Körpers (siehe Abbildung 1, 3, 4). Aber nicht gerade oft sind diese Einrichtungen einer Veränderung fähig und dadurch imstande, bei der Vertikalbewegung eine Rolle zu spielen. Doch kommen bei Quallen, Rippenquallen, Tintenfischen und Wurmlarven fallschirmartige Bildungen vor, welche plötzlich eingeklappt werden können, um ein schnelles Sinken zu ermöglichen, und welche ebenso plötzlich wieder ausgebreitet werden, um das Sinken momentan zu hemmen. Eine zierliche Wurmlarve des Namens „Mitraria" besitzt z. B. einen aus zahlreichen nadel- oder auch schaufelförmigen Teilen gebildeten Fallschirm, welcher in besonders reizvoller Weise diese Funktion zeigt.

So haben wir die dreierlei Mittel kennen gelernt, welche den Planktontieren bei ihren vertikalen Wanderungen dienen, aber wir müssen noch untersuchen, zu welchen Zeiten und aus welchen Ursachen derartige Ortsbewegungen stattfinden.

Vier Arten von vertikaler Eigenwanderung können wir in der Hauptsache aufführen: die Tag- und Nachtwanderung, die jahreszeitliche Wanderung, das Hinabwandern zum Schutz gegen den Wellenschlag der Oberfläche, endlich die Fortpflanzungswanderungen der laichreifen Tiere und der jungen Brut.

Für die Tag- und Nachtwanderungen, von denen wir ausgingen und die im Meer wie in jedem Landsee ihre große Rolle spielen, sind recht verschiedene Erklärungen versucht worden, in deren Erörterung wir hier nicht eintreten können. In jedem See sehen wir im Som-

mer Abend für Abend gegen Sonnenuntergang die Krebschen und Rädertiere in großen Wolken sich unter der Oberfläche sammeln, während sie noch vor Sonnenaufgang beginnen, sich in die Tiefe zu zerstreuen. Zweierlei wirkt da zusammen. Einmal sind fast alle Planktonorganismen außerordentlich empfindlich gegen Lichtreize. Man kann sich in einem Becherglas oder Aquarium leicht davon überzeugen, wie sie starkes Licht fliehen, von schwachem Licht aber angezogen werden. Für viele Tiere genügt diese durch das Experiment gewonnene Erklärung: im See und im Meer ist es das wachsende Tageslicht, das sie in die dämmrigen Zonen hinabtreibt, und das matte Licht des Abends und der Nacht, das sie wieder zur Oberfläche hinauflockt.

Für manche größere Meerestiere, wie die Rippenquallen und Staatsquallen, scheint es die starke Erwärmung, welche die Meersoberfläche tagsüber erfährt, zu sein, welche sie die kühleren Schichten aufsuchen läßt. Wieder andere folgen einfach ihrer Beute, jenen kleinen Krebsen und Rädertieren, nach und machen so die tägliche Auf- und Abwärtsbewegung mit.

Auch bei der jahreszeitlichen Wanderung, welche zahlreiche Planktontiere im Frühsommer in die Tiefe verschwinden läßt, um sie im Herbst und Winter wieder an die Oberfläche zu führen, spielen wohl mehrere Ursachen mit. Hier mag die Temperaturdifferenz der Oberfläche im Sommer und Winter einen größeren Anteil an der Erscheinung haben, ob sie nun direkt die Tiere beeinflußt oder indirekt durch die vorhin erwähnte Veränderung des Reibungswiderstandes im Wasser wirksam wird.

Aber auch hier spielt die Lichtreizbarkeit vieler Tiere mit. Der lange Sommertag mit seiner Lichtfülle treibt sie in so große Tiefen hinab, daß sie in der kurzen

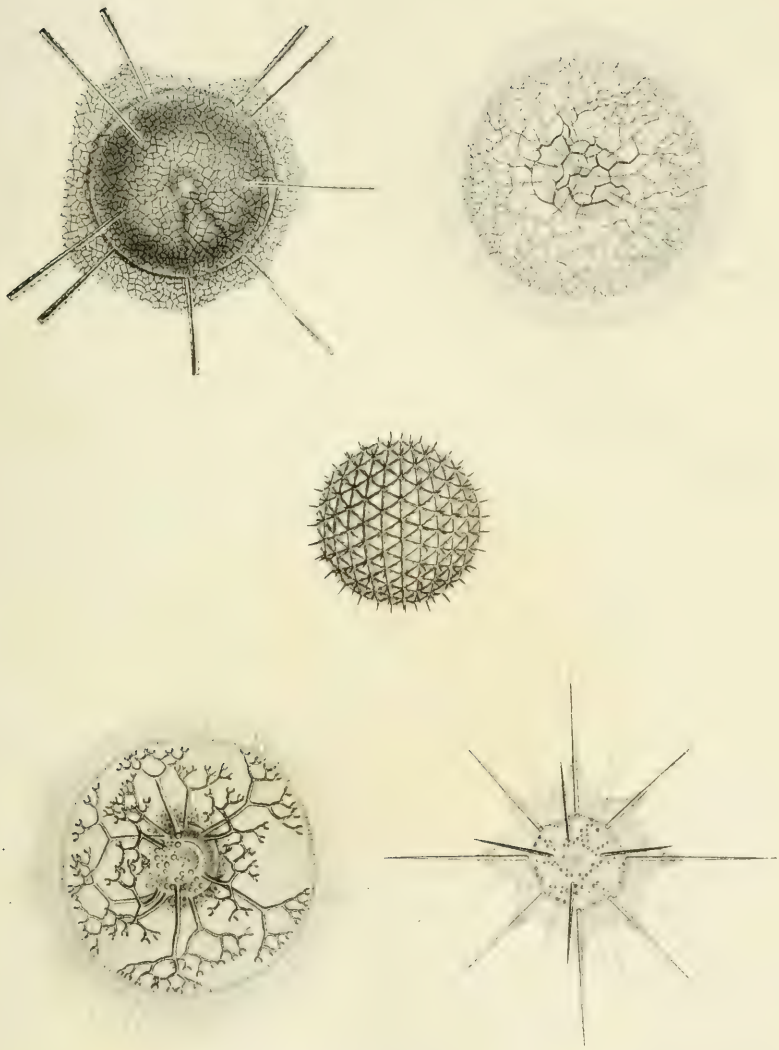


Abbildung 7. **Radiolarien** des Mittelmeers.

Der einzellige Körper zeigt eine einfache Gitterkugel (mittlere Abbildung), ein schwammiges Kieselgerüst (oben links), baumartig verästelte Kieselröhrchen (oben rechts und unten links) oder einfache Stacheln, die durch eine (zum Zweck der Vertikalwanderung kontraktile) Schwebhülle verbunden sind (unten rechts).

Nacht die Oberfläche nicht ganz erreichen und ihre Wanderungen vielleicht zwischen 20 m und 100 m Tiefe anstatt wie im Winter zwischen 0 m und 80 m Tiefe ausführen. Das bedarf indes noch ebenso sehr der genauen Nachprüfung wie die meisten der hier berührten Erklärungsversuche dieser Wanderungen.

Auch die Strömungen, welche, im Herbst und im Frühjahr verschieden, von der Oberfläche in die Tiefe führen und umgekehrt, sind für die jahreszeitlichen Wanderungen — in vielen Fällen wohl mit Recht — verantwortlich gemacht worden.

Eine große Rolle (vielleicht die größte) spielen wohl auch die Vorgänge der Fortpflanzung, welche manche Planktontiere zu bestimmten Jahreszeiten bestimmte Wasserschichten aufsuchen läßt.

Ehe wir uns zu ihnen wenden, noch ein Wort über die sinnreiche Anpassung, welche vielen Bewohnern der Meeresoberfläche ermöglicht, sich bei herannahendem Sturm in Sicherheit zu bringen! Diese Tiere sinken, sobald der geringste Wellenschlag an der Oberfläche eintritt, in die ruhigen Wasserschichten hinab. Man kann das an Schnecken, Quallen, Staatsquallen beobachten; am schönsten ausgeprägt ist diese Einrichtung aber bei den einzelligen Radiolarien, die ja überhaupt unter den Wundern und Köstlichkeiten des Meeres neben den herrlichen Staatsquallen (Siphonophoren) an erster Stelle genannt werden müssen. Jene Radiolarien besitzen eine Hüllschicht, die in einem gemeinsamen Raum (Abbildung 7 unten rechts) oder in zahlreichen Bläschen („Alveolen" Abbildung 3) eine Flüssigkeit birgt, welche salzärmer und daher leichter als Meerwasser ist. Fetttropfen und unzählige ausgestreckte Plasma-Fädchen („Pseudopodien") helfen dabei, das Gewicht des feinen Kieselskeletts zu kompensieren. Wird nun die Oberfläche

unruhig, so wird durch diese Bewegung ein Reiz auf den Zellleib der Tiere ausgeübt, die Pseudopodien werden schnell eingezogen, die Flüssigkeitsräume werden komprimiert und zum Teil entleert: das Tier sinkt herab, bis der Reiz der Wasserbewegung aufhört. Dann strecken sich die feinen Plasma-Fädchen wieder aus, die Hüllschicht oder die Alveolen werden erweitert und mit Flüssigkeit gefüllt: das Radiolar steigt wieder zur Oberfläche empor. Bei gewissen Radiolarien (Abbildung 7 unten rechts) sind komplizierte Einrichtungen vorhanden, um die wasserhaltige Hüllschicht schnell wieder erweitern zu können, winzige Muskelchen, welche von den Skelettstäben zur Außenwand der Hüllschicht verlaufen.

Es gibt Radiolarien, welche schon durch ihre ballonförmige Gestalt und dadurch, daß ihre spitzen Pole verstärkt sind, die Fähigkeit zu raschem Auf- und Absteigen verraten (Abbildung 8); indes können diese Bewegungen auch von anderen Ursachen als den eben genannten abhängen.

Die ungemein zarten und zerbrechlichen Girlanden der Staatsquallen (Abbildungen 4 und 5) retten sich dadurch bei bewegter See in die Tiefe, daß sie aufhören, ihre Schwimmglocken zu bewegen, und gleichzeitig die Gasflasche zusammendrücken und teilweise entleeren, welche bei manchen dem ganzen zierlichen Gebilde wie ein kleiner Luftballon angehängt ist (Abbildung 5).

Endlich kommen wir zu der vierten Kategorie, den Fortpflanzungs-Wanderungen im Plankton, einem der interessantesten, verwickeltsten und leider auch am wenigsten aufgeklärten Kapitel der Meeresbiologie.

Sie sind es, welche uns am deutlichsten die Ohnmacht jeder allgemeine Gültigkeit beanspruchenden, physikalischen Erklärung der Vertikalbewegung vor Augen führen. Wie bei so vielen Lebenserscheinungen, wider-

spricht auch hier dem einfachen Postulat des Theoretikers die Fülle und Vielseitigkeit des Lebens.

Zumal im Frühjahr können wir z. B. im Mittelmeer beobachten, wie zu gleicher Zeit die einen Tiere

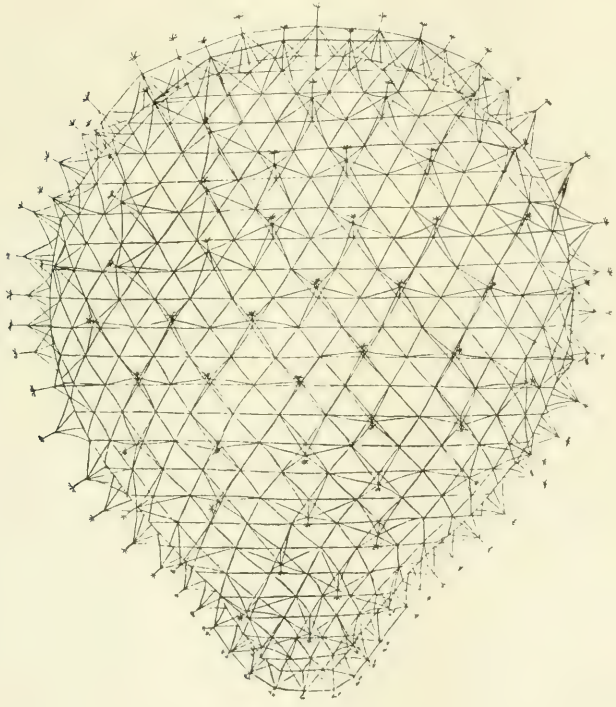
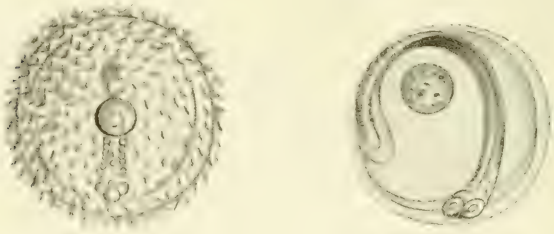


Abbildung 8. **Sagoscena,** ein Tiefsee-Radiolar, das durch seine ballonförmige Gestalt und die Befestigung seines oberen und unteren Pols eine Anpassung an Vertikalbewegungen verrät. (Nach V. Häcker.)

hinauf, die andern hinunter wandern. Dann gibt es ein verwirrendes Durcheinander von Hinauf und Hinab im Plankton, in dem sich die Wege nah verwandter Arten, ja von verschiedenen Entwicklungsformen der gleichen Art, vielfach kreuzen.

So sah ich im März die Geschlechtstiere der Segelqualle in ungeheuren Mengen den großen Tiefen zustreben, aus denen zu gleicher Zeit die Larven zur Oberfläche emporstiegen, Larven, welche aus den Eiern eines älteren Schwarms sich in der Tiefe entwickelt hatten.

In drei Perioden ihres Lebens führen die Planktontiere Vertikalwanderungen aus, als Ei, als Larve und als geschlechtsreifes Tier, und nicht selten wird bei Beginn jeder Periode die Bewegungsrichtung geändert.



a b

Abbildung 9. **Planktonische Fischeier,**
welche mit Hilfe von Fettkugeln an die Wasseroberfläche emporsteigen und sich mit Hilfe dieser und ihrer gallertigen, oft außerdem zackigen Schale (9a) im Wasser schwebend halten.

Nur wenige Beispiele wollen wir hier aus der Fülle der Erscheinungen herausgreifen!

Zur Oberfläche aufsteigende Eier finden wir bei zahlreichen Fischen, z. B. bei manchen Plattfischen, bei vielen Quallen, Rippenquallen und Staatsquallen. Alle diese Eier sind reich an Fettkörnern oder Öltropfen, reich auch an Wasser, und sie steigen dadurch empor, daß ihr spezifisches Gewicht geringer ist als das des Seewassers. Erst mit dem Wachsen der embryonalen Gewebe wächst auch ihr spezifisches Gewicht, und dann senken sie sich wieder langsam hinab.

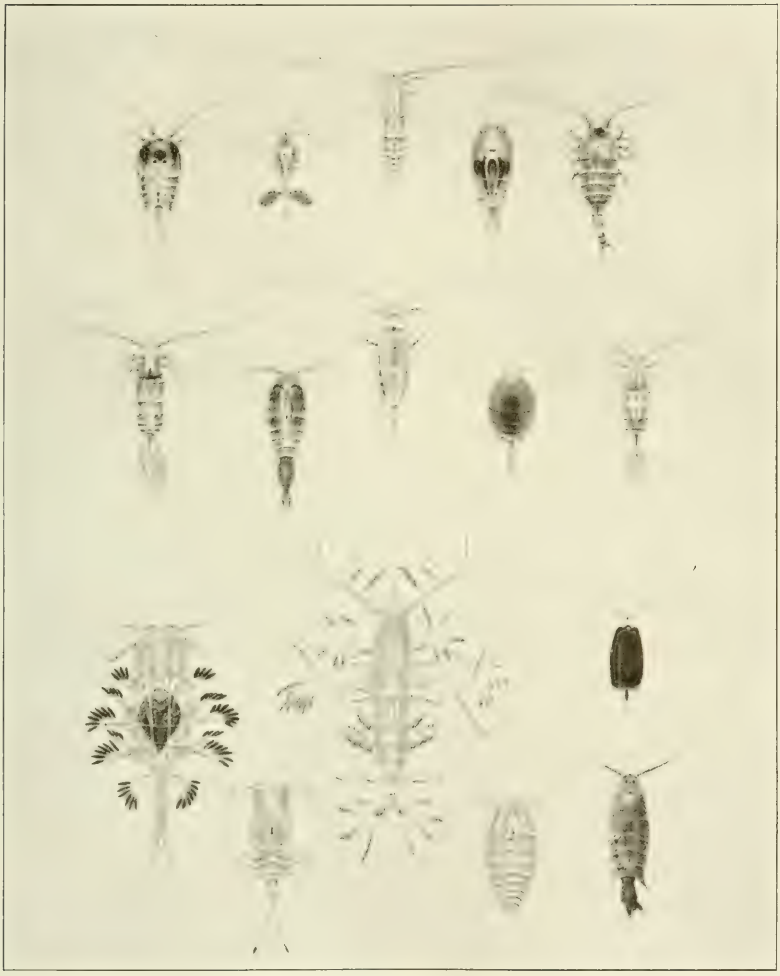


Abbildung 10. **Ruderkrebse** (Copepoden) des Mittelmeerplanktons, deren Eier hinabsinken, während die Jungen zur Oberfläche aufsteigen. Die Tiere sind durch mannigfache Anhänge, ferner durch Öltropfen und kräftige Schwimmwerkzeuge besonders gut an das pelagische Leben angepaßt.

In die Tiefe sinkende Eier sind viel häufiger; teils fallen sie bis auf den Grund und haften hier oft mit ihrer klebrigen Hülle fest, wie z. B. die Eier des Herings, teils sinken sie nur in eine gewisse Tiefe hinab, während sich gleichzeitig in ihnen die Larve entwickelt, die nach dem Ausschlüpfen den entgegengesetzten Weg einschlägt. So ist es bei zahllosen Krebsen, z. B. bei den kleinen Ruderfüßern oder Copepoden, welche überall im Meer derartig häufig sind, daß sie fast bei jedem Planktonfang mit dem feinen Gazenetz die Hauptmasse der erbeuteten Substanz bilden. Ebenso sinken die Eier der meisten übrigen Krebse und die vieler Würmer, Schnecken, Salpen usw. in tiefere Schichten hinunter, jedoch — bei echten Planktontieren — niemals bis auf den Grund. Hier dagegen finden sich die Eier der Grund- und Strandtiere, soweit sich diese nicht zur Laichzeit, wie die schon erwähnten Plattfische, von ihrem gewöhnlichen Aufenthaltsort entfernen, um das freie Wasser aufzusuchen.

Aus dem Sande und Schlamm des Grundes sowohl als aus den Felsspalten und Tangwiesen des Strandes, als auch endlich aus den dunklen pelagischen Wasserschichten steigen Larven an die durchsonnte Oberfläche empor. Und dieses Aufsteigen der Larven ist wohl als die wichtigste, mächtigste vertikale Wanderung im Meere zu bezeichnen. Besonders im Frühjahr kommen ganze Schwärme und Wolken von solchen Larven sowohl aus den tieferen Planktonregionen als vom Strande und Grunde her an die Oberfläche. Hier an dem reichgedeckten Tisch des pflanzlichen Planktons vereinigen sich die massenhaften Larven jener pelagischen Krebse mit den vielgestaltigen Wimperlarven der Würmer, der Seeigel, Seesterne, Schnecken, Muscheln, Seescheiden, Moostierchen, Polypen und wie die kriechenden oder festsitzenden Tiere des Strandes und Grundes alle heißen

mögen. Sie alle sind zierliche durchsichtige Geschöpfe, mit feinen Wimperhaaren besetzt; niemand würde in ihnen die Jugendformen jener plumpen und trägen Bodenbewohner vermuten.

Wieder bei anderen Tieren findet das Gegenteil statt, also ein Hinabwandern der an der Oberfläche geborenen Larven.

a b

Abbildung 11. **Planktonische Larven** eines Eichelwurms (a) und einer Seewalze (b), deren Eltern am Meeresgrunde leben, während die Jungen, vom Lichte angezogen, die oberflächlichen Wasserschichten aufsuchen.

Das Hinabsinken der schwerer und schwerer werdenden Larven in solchen Eiern, die auf dem jüngsten Stadium an die Oberfläche gelangt waren, haben wir schon berührt; aber auch ein aktives Hinabwandern der Lärvchen kommt vor. Phronima heißt ein zierlicher pelagischer Krebs, dessen Weibchen in einer ausgefressenen, zu einem glashellen Tönnchen ausgeputzten Feuerwalze seine Wochenstube aufschlägt. Hierin kommen die Jungen zur Welt, von der Mutter sorgsam gehütet, aber nach kurzer Zeit verlassen sie die schützende Haft, um so schnell wie möglich in die dunkle Tiefe zu eilen. Läßt man sie in einem Aquarium ausschlüpfen, so schwimmen

sie so lange gegen die Wandung der dunkelsten Ecke an, bis sie gänzlich erschöpft zu Boden fallen. Also auch hier ist es der Lichtreiz, welcher die Wanderung auslöst, ebenso wie er es ist, der (bei der Mehrzahl der Tiere) die umgekehrte Bewegung der Larven verursacht.

Schließlich haben wir das Hinauf- und Hinabsteigen der Planktontiere zur Laichzeit zu betrachten.

Ein Hinaufwandern der geschlechtsreifen Tiere finden wir z. B. bei der eben erwähnten

Abbildung 12. Der Tonnenkrebs **Phronima,** dessen Junge von der Oberfläche in die Tiefe wandern.

Phronima; es ist insbesondere bei den Männchen deutlich ausgeprägt, die nur zur Fortpflanzungszeit die bergende Tiefe verlassen. Ein verwandter Krebs, der wegen seiner riesigen Augen den Namen Thaumatops erhalten hat, scheint zur Zeit der Fortpflanzung aus mehreren tausend Metern Tiefe, wenn auch nicht an die Oberfläche, so doch in die Zone des Dämmerlichts hinaufzusteigen. Hier finden sich die Geschlechter, und von hier sinken die befruchteten Eier alsbald wieder in große Tiefen hinab, um sich dort zu seltsamen, ballonförmigen Larven zu entwickeln, die dann wieder allmählich hinaufsteigen. Auch manche Fische kommen vor der Laichzeit aus der Tiefe an die Oberfläche, wie z. B. der Hering, bei dem dann aber die horizontale Wanderung (zur Küste) mehr in den

Vordergrund tritt. Davon soll deshalb später die Rede sein, ebenso vom Aal, der zur Zeit der Geschlechtsreife den genau umgekehrten Weg, also vom flachen Wasser zur Tiefsee, einschlägt. Ein derartiges Hinabwandern der Geschlechtstiere ist endlich eine Eigentümlichkeit derjenigen Staatsquallen, welche im ausgebildeten Zustand an die Oberfläche des Meeres gebunden sind. Ihr luftgefüllter, floßförmiger Körper ragt z. B. bei der Segelqualle (Velella) derart über den Wasserspiegel heraus, daß ein Untertauchen dieser zierlichen blauen Geschöpfe unmöglich ist.

Abbildung 13.
Ausgebildeter **Thaumatops-Krebs.**

Abbildung 14.
Ballonförmige **Larve von Thaumatops,**
die aus tiefen Wasserschichten allmählich in höhere aufsteigt.

Dafür aber senden sie im Frühjahr ungezählte kleine „Geschlechtsquallen" in die Tiefe, wo sich in ihnen entweder ein einziges Ei oder eine Menge von Samenfäden entwickeln.

Der Lebenskreislauf dieser Velellen, den ich vor einigen Jahren

an der russischen Zoologischen Station zu Villafranca feststellen konnte, ist vielleicht das schönste Beispiel für diese geheimnisvollen Wanderungen zwischen Oberfläche und Tiefsee. Diese blauen Segelquallen kommen im Ozean wie im Mittelmeer in Schwärmen vor,

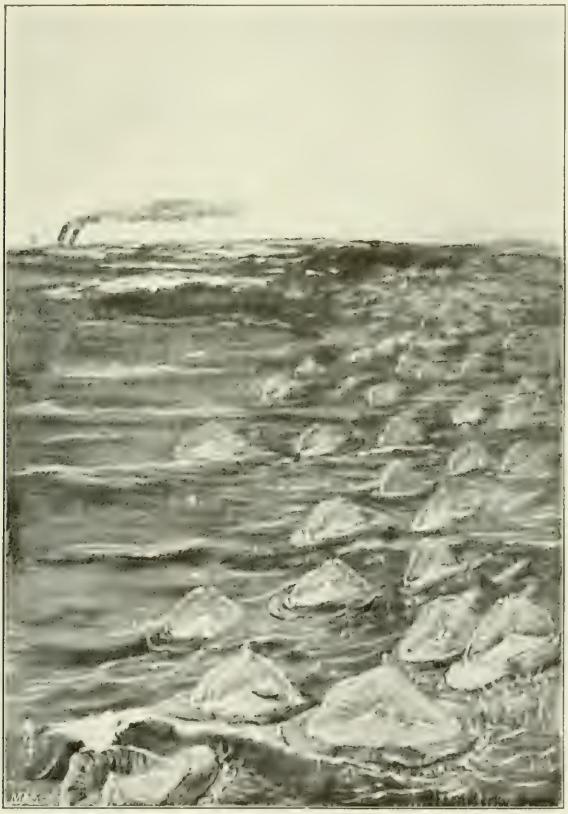


Abbildung 15. Schwarm von geschlechtsreifen **Velella-Staatsquallen,** die mit ihrem floßartigen Körper und den schräg draufsitzenden Segelchen aus dem Wasser herausragen und von Wind und Strömung sich treiben lassen. — Die Velellen sind zugleich diejenigen Meerestiere, die am schärfsten ausgeprägt die vertikale Fortpflanzungswanderung zwischen dem Wasserspiegel und den tiefsten Schichten zeigen.

Abbildung 16. **Tiefseelarve der Velella,** die aus den tiefsten Schichten mit Hilfe des ölhaltigen Kegels im Innern ihres Körpers in höhere Schichten aufsteigt.

von deren ungeheurer Zahl man sich kaum einen Begriff machen kann. Ich sah eines Abends vom Mont Alban bei Nizza einen dunklen gewundenen Streifen vom Horizont her der Küste sich nähern, ohne mir die Erscheinung dieser riesigen „Seeschlange" im geringsten erklären zu können. Am anderen Morgen zeigte sich das Wasser der Bucht von Villafranca buchstäblich bedeckt und verdeckt von den dicht zusammengedrängten, halbfingerlangen Velella-Flößen. Dann wuchs der Südwind, der diese Flotten hergeweht hatte, zum Sturm; es gab eine gehörige Brandung, und am Tage darauf erhob sich längs des Ufers ein blauer Leichenwall von etwa einem halben Meter Breite und Höhe, der alsbald in Verwesung überging und später die Küste weithin mit seinem Geruch verpestete.

Es müssen also Milliarden von solchen Flößen sein, die zu einem Schwarm gehören, und von jedem einzelnen Floß lösen sich im Frühjahr Tausende der kleinen Geschlechtsquallen los. Trotzdem hatte noch niemand im Plankton eine r e i f e derartige Qualle gefunden, nur bei Messina, wo so viele sonderbare Gäste aus der Tiefsee heraufkommen, war das einmal gelungen.

Bei eifrigem Suchen ergab sich denn auch, daß sie unreif, wie sie das Floß verlassen, sofort in die Tiefe sinken; erst aus etwa 1000 m Tiefe gelang es, einige reife Velella-Quallen zu erbeuten.

Gleichzeitig aber fanden sich in dieser Tiefe einige sonderbare Larven (Abbildung 16), die erst allmählich, durch in höheren Schichten gefundene Übergangsstadien (Abbildung 17), ihre Zugehörigkeit zur Velella erkennen ließen. Aber immer handelte es sich, auch in Fängen aus 1000 m Tiefe, um einige wenige Larven. Und das an einer Stelle, welche kurz vorher von Milliarden von Velella-Flößen bedeckt gewesen war, und an welcher bald darauf wiederum Milliarden winzig kleiner, junger Velellen auftauchten. Also müssen diese Larven an jener Stelle in ähnlichen Mengen vorhanden gewesen sein, aber erst unterhalb 1000 m, in Tiefen, die ich damals mit meinen Netzen und Apparaten leider nicht erreichen konnte.

Abbildung 17. **Ältere Velella-Larve,** an deren unterem Pol das spätere Schwimmfloß hervorgewachsen ist.

Die wenigen Dutzend von Larven genügen jedoch, um nun den Lebenskreislauf dieses sonderbaren Geschöpfs zu verstehen. Die Geschlechtsquallen wandern in die un-

Abbildung 18.
Eben aufgetauchte junge Velella.
Der Ringsaum, der die Mitte des Körpers umgibt, liegt auf dem Wasserspiegel, das Schwimmfloß hat sich mit Luft gefüllt.

tersten Zonen der Tiefsee hinab; hier findet die Befruchtung statt, und von hier aus steigen die Larven vermittels eines mit Öltropfen gefüllten roten Kegels in ihrem Innern, der ihr spezifisches Gewicht herabsetzt, langsam aufwärts, wie eine unendlich große Zahl winziger Luftballons. Während des Aufstieges entwickelt sich am unteren Teil der Larvenblase jener Teil des künftigen Floßes, der, mit Luft gefüllt, über den Wasserspiegel hervorragen soll. Wenn die Larven endlich an der Oberfläche anlangen, nimmt diese „Luftflasche" durch eigenartige schluckende Bewegungen eine Luftblase in sich auf, und sofort kehrt die Larve sich um und gelangt in ihre charakteristische Stellung am Wasserspiegel. Dann schließt sich das Luftloch, das Floß breitet sich aus, ein blaues Segelchen wird darüber aufgerichtet, und die junge Velella ist fertig (Abbildung 18).

Aber nur auf hoher See, fern von jeder Küste können diese Geschöpfe nun weiter bis zur Reife heranwachsen, die Brandung der Küsten würde sie vorzeitig zerstören. Nun verstehen wir auch den weiten Umweg dieses Entwicklungsganges. Die Geschlechtsquallen, auch die der in Küstennähe getriebenen Schwärme, müssen deshalb die Tiefsee aufsuchen, weil sich ja gerade über den Tiefen das offene, küstenfreie Meer ausbreitet, und weil die jungen Velellen immer wieder auf hoher See auftauchen müssen, um sich ungefährdet weiterentwickeln zu können.

Der riesig weite Umweg, den diese Tiere von der Oberfläche zur Oberfläche machen, wird uns noch erstaun-

licher, wenn wir sehen, daß weder die Geschlechtsmedusen auf ihrem Weg in die Tiefe, noch die Larven auf ihrem ebenso langen Rückweg irgendwelche Nahrung zu sich nehmen. Der ganze Aufbau des Körpers wird aus Reservestoffen bestritten, welche die weiblichen Medusen bei ihrer Loslösung vom Floß mit in die Tiefe nehmen.

Die Tiefsee ist an Nährstoffen natürlich viel, viel ärmer als das pflanzenreiche Oberflächenplankton. Es müssen also ganz andere Gründe sein, welche die Tiere da hinabtreiben, wie sie sie — in der großen Mehrzahl — für die Zeit des Wachstums hinauf zur Nahrungsquelle wandern lassen. Für die Segelqualle haben wir den besonderen Grund erkannt, in vielen anderen Fällen verstehen wir ihn schwerer; als Hauptvorteil der dunklen Tiefen ist der relativ bessere Schutz vor Feinden zu nennen. Es ist fesselnd, zu sehen, wie viele Tiere bemüht sind, beide Chancen, den besseren Schutz und die reichere Nahrung, in ihrem Leben abwechselnd auszunutzen.

Zum Schluß haben wir noch einen Blick auf die **aktiven, horizontalen Wanderungen** zu werfen, die zwar mit Vertikalbewegungen vielfach verbunden sind, aber doch im Haushalt des Meeres ihre besondere Rolle oder — mit jenen verglichen — Nebenrolle spielen. Wir wollen uns dabei auf die Wanderzüge der Fische beschränken, und zwar auf die einiger unserer bekanntesten Fische, des Herings, der Scholle, des Lachses und des Aals.

Der Hering wandert zum Laichen aus dem tiefen Wasser der Hochsee herauf und zur Küste, wo er sich oft in ungeheuren Scharen zusammenstaut. Bekannt ist ja die große Bedeutung, welche diese Schwärme für die

Küstenbevölkerung Skandinaviens haben, die in manchen Distrikten ganz vom Heringsfang lebt. Es muß ein großer Moment sein, wenn endlich die erwarteten Heringszüge den Fjorden sich nähern, und eines der imposantesten Naturschauspiele außerdem. In einem solchen „Sildebjerg" drängen sich Millionen von Fischen zu einer kompakten Masse zusammen, teils unter der Einwirkung ihres stürmischen Wandertriebes, der sie in die engen Fjorde hineintreibt, teils unter der Bedrängung durch die zahlreichen Thunfische, Delphine, Wale, welche ihrer Beute zuleibe gehen. Dazu kommen noch die Mövenscharen, die „wie helle Rauchwolken" über den unglücklichen Fischen sich sammeln. Das Wasser über dem dichtgedrängten Schwarm scheint zu kochen, und die glitzernden Fischleiber, die oft in Mengen über das Wasser herausgedrängt werden, geben einen hellen, weithin leuchtenden Schein.

Von diesem Sildebjerg („Heringsberg") der Fjorde unterscheidet der Norweger als „Aater" solche Schwärme, welche draußen auf hoher See plötzlich aus der Tiefe emportauchen und in ähnlicher Weise durch die Ansammlung von Möwen und Walen verraten werden wie die meist viel größeren „Heringsberge".

Die Heringseier fallen zu Boden, wo sie sich festheften, die junge Brut bleibt zunächst in der Nähe der Küste, um später den entgegengesetzten Weg wie ihre Eltern einzuschlagen. Sie wandern also ins tiefe Wasser der Hochsee hinaus.

Genau umgekehrt vollziehen sich die Wanderungen der Scholle, die für gewöhnlich im Sande der flachen Küstengewässer lebt, die aber im Frühling seewärts hinauswandert und im tiefen Wasser laicht. Die Eier steigen an die Oberfläche empor, und hier, im Oberflächenplankton der Hochsee, leben auch zunächst die

durchsichtigen Larven, die jedoch später landwärts ziehen und als Jungfische die Flachsee der Küstenregionen bewohnen. (Ähnlich vollzieht sich das Hin- und Herwandern auch bei Schellfisch und Kabljau.)

Einen ebensolchen Gegensatz wie hier bei Hering und Scholle finden wir auch in der Lebensgeschichte des Lachses und des Aals.

Der Lachs lebt außerhalb der Laichzeit als ein arger Räuber im freien Meere, wo er sich an kleineren Fischen zum fetten „Salm" heranmästet. Als solchen faßt ihn dann, wenn die Laichzeit herannaht, der Wandertrieb und führt ihn zur Küste und sogar in die Flüsse hinein, in die er soweit als nur irgend möglich hinaufsteigt. Sein Wandertrieb ist so stark, daß er hohe Wehre überspringt und sich sogar durch Stromschnellen und Wasserfälle hinaufarbeitet. So gelangt er schließlich in die letzten Zuflußadern des Stromes, die Gebirgsbäche, und hier kommt er endlich dazu, sein Laichgeschäft zu vollziehen. Beim Hinaufwandern hat er nicht nur nichts gefressen, sondern auch noch aus seinem Muskelfleisch- und Fettvorrat die Keimzellen bereitet; so ist es kein Wunder, wenn er als ein recht magerer Lachs dem Meere wieder zueilt.

Wieder finden wir das genaue Gegenteil bei dem andern wohlbekannten Fisch, dem Aal. Dieser verlebt seine Wachstumsperiode im Flusse und wird hier zu einem wohlgenährten „Silberaal". Als solcher verläßt er im Herbst, noch ganz unreif, das süße Wasser, um alsbald im Meere zu verschwinden. Die eigentliche Tiefsee ist sein Ziel; unsere deutschen Aale suchen deshalb die atlantischen Tiefen westlich von Irland und Frankreich auf, und zwar tun sie das so eilig, daß es nicht gelingt, die Silberaale auf ihrem Wege durch die flache Nordsee zu erbeuten.

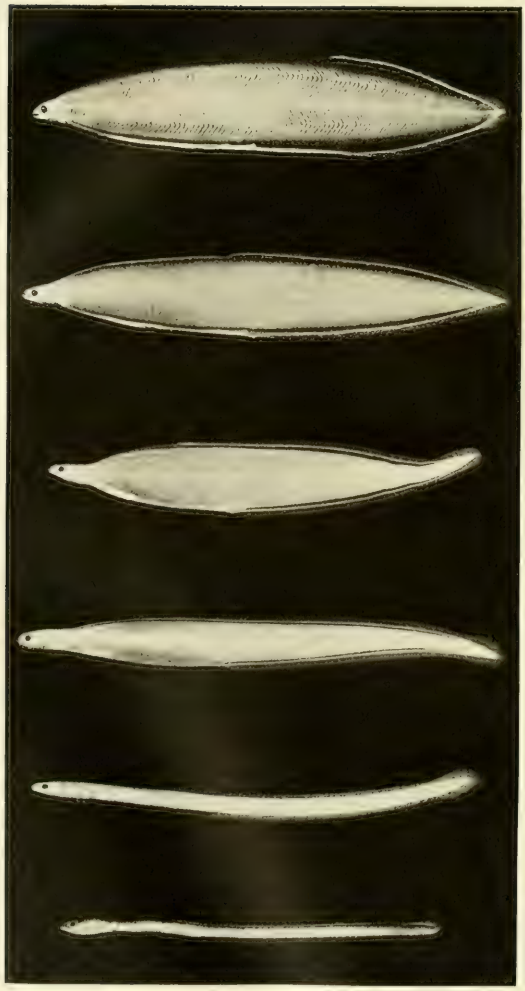


Abbildung 19. **Verwandlung der Tiefseelarve des Aals**
in den viel kürzeren und schmächtigeren jungen Montée-Aal (nach Joh. Schmidt).

Erst wenn der Aal Tiefen von mehr als 1000 m erreicht hat, geht das Laichen vor sich. Aus den Eiern entstehen dann dort unten seltsame Larven, die einem gläsernen Blatt viel ähnlicher sehen als einem Aal. Sie besitzen zunächst lange Zähne, die aber bald verschwinden. Gleichzeitig steigt die Aallarve, „Leptocephalus“ genannt, zur Oberfläche empor, die sie aber nur des Nachts erreicht, während sie sich bei Tage in etwa 100 m Tiefe aufhält.

Dann beginnt die horizontale Rückwanderung der Larven. Sie wenden sich, von unbekannten Ursachen geführt, der Küste zu, indem sie gleichzeitig ihre ganze Gestalt tiefgreifend verändern. Der hohe und schmale Körper wird niedriger und kompakter, die ganze Larve wird kürzer, die Augen werden kleiner, die Länge des Darms verringert sich, endlich zeigen sich dunkle Flecke — zunächst am Schwanz des jungen „Glasaals". Schließlich haben wir ein drehrundes, auf der Oberseite dunkelgefärbtes Wesen vor uns, den sogenannten „Montée"-Aal, der nun alsbald beginnt, die Flüsse hinaufzuwandern. In solchen Mengen sammelt sich oft die Montée in den Flußmündungen und -unterläufen, daß man die kleinen Aale mit Eimern herausschöpfen kann. Schließlich verteilen sich die Tierchen im Fluß und wachsen hier allmählich zum Silberaal heran.

Unser allbekannter Flußaal ist demnach ein Gast aus der atlantischen Tiefsee, der schon recht wunderbare Schicksale und Veränderungen hinter sich hat, wenn er zu uns und auf unseren Tisch kommt.

Es ist eine wichtige und charakteristische Erscheinung, daß wir auch bei diesen Fischzügen ganz ähnlich genaue Gegensätze, ganz ähnliche Wegkreuzungen finden, wie wir sie bei den Vertikalbewegungen sahen. Charakteristisch, meine ich, für die eigenartige Harmonie im Meeresleben, das zu jedem Vorgang, jeder Bewegung das Gegenstück bereithält.

Am schönsten tritt diese ausgleichende Harmonie in dem Auf und Ab der Vertikalwanderungen hervor — schon jetzt, obwohl wir doch erst einen so geringen Bruchteil dieses verwickelten Getriebes übersehen und verstehen können.

Unendlich viel ist hier noch zu tun, aber schon beginnen sich uns die Gesetze zu enthüllen, nach denen all die unendlich vielen Lebenserscheinungen und Lebensformen im weiten Meere zu einem einzigen Kreislauf von Stoff und Kraft zusammengeschlossen werden.

Und wenn wir uns recht in diese Dinge vertiefen, so klingt in ihnen, deutlicher als irgendwo sonst, das schöne Faustwort nach:

Wie alles sich zum Ganzen webt,
Eins in dem andern wirkt und lebt,
Wie Himmelskräfte auf- und niedersteigen
Und sich die goldenen Eimer reichen — —

Die Himmelskräfte, das ist ja die Sonnenenergie, die in den Hochseepflanzen zuerst lebendige Substanz aufbaut, und die dann von hier aus in alle Regionen des Meeres getragen wird. Sie ist es, die selbst in den Bewohnern der tiefsten Meeresgründe lebt, und sie hält auch das ganze riesige Räderwerk im Gang, das die Meerestiere bald tief hinunter in die sichere Dunkelheit, bald wieder hinauf an das Leben spendende Licht führt.

Noch auf lange hinaus wird es zu den lockendsten Aufgaben der Lebenswissenschaft gehören, dem Hinauf und Hinunter dieser goldenen Eimer im Meere — wie im Wasser überhaupt — nachzuforschen.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn,
Berlin SW 68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

ZWEITER JAHRGANG VIERTES HEFT

Vierzig Jahre Schwarz-Weiß-Rot.

Von Paul Koch.

Unsere heutige Marine kann ihren Ursprung auf die preußischen Flottenrüstungen des Jahres 1848 zurückführen. Mit den früheren Ansätzen zur Zeit des Großen Kurfürsten und den bewaffneten Fahrzeugen im Siebenjährigen Kriege besteht kein Zusammenhang, ebensowenig mit der „Deutschen Flotte", die der Bundestag in Frankfurt a. M. ins Leben rief und die Hannibal Fischer unter den Hammer brachte.

Man kann nicht sagen, daß der preußischen Flotte eine freudige Jugend und ein zielbewußt kräftiges Entwickeln beschieden war. Die Ruderjollen, die im November 1848 ihre ersten Schießübungen abhielten und 1849 mit den dänischen Blockadeschiffen einige Schüsse wechselten, verdankten ihre Entstehung der Not der Zeit, und durchaus fern lag dem preußischen Kriegsministerium der Gedanke, daß sich aus diesen Anfängen eines Marinewesens eine ebenbürtige Schwester des Landheeres entwickeln sollte. Sehr bald schon war man „hinsichtlich der Flottenpläne auf einen durchaus abweichenden Standpunkt gekommen". Sorgfältig mußte Prinz Adalbert die Schiffspläne, die er sich aus England hatte kommen lassen, in seinem Geheimfach verschließen, und

die sogenannte „Beirätigkeit der Fonds“ unterstützte allzusehr den Vorschlag des Finanzministers, diesen Dingen „tunlichst keinen Fortgang zu geben“.

Organisatorische Anfänge.

Gleichwohl sind unter preußischer Flagge die Anfänge und die organisatorischen Grundlagen geschaffen worden, auf denen eine spätere Zeit und eine weitergehende Entwicklung fortbauen konnten. Die Marineverwaltung, ursprünglich eine Abteilung im Kriegsministerium, ward 1853 in eine selbständige Behörde, „Die Admiralität“, umgewandelt, die später, d. h. noch zu preußischer Zeit, dem Marineministerium Platz machte, an dessen Spitze während des Zeitraumes von 1861 bis 1872 der General v. Roon als Kriegs- und Marine-Minister stand. Zum gleichen Zeitpunkt wurden Organisationsreglements für die Behörden an Land, zwei Stationskommandos, Werften, Marinedepots und Intendantur, sowie für die Mannschaftsdepots, bestehend in Matrosenkorps und Werftkorps, erlassen. Preußischer Zeit gehört auch die Fürsorge für die Hafenanlagen an. Durch den Vertrag mit Oldenburg, der 1854 veröffentlicht ward, erwarb Preußen das Jadegebiet; in der Ostsee konnte man an vorhandene Anfänge in Danzig anknüpfen, für die Ruderkanonenboote wurde ein Depot auf dem Dänholm bei Stralsund errichtet, und schon waren die Projekte für einen großen Kriegshafen im Jasmunder Bodden auf Rügen zum Etat gebracht, als die Erwerbung der Kieler Bucht gestattete, sich dort zunächst vorläufig niederzulassen und dann nach längerem Suchen auf dem Platze der heutigen Werft die Vorarbeiten für eine größere und umfangreichere Werft in Angriff zu nehmen.

Konfliktszeit.

Trotz dieser organisatorischen Vorbereitungen ging es aber mit dem Ausbau der Flotte nur außerordentlich langsam vorwärts. Setzte schon der Armeereform die Opposition des Landtages in der Konfliktszeit einen for-

mell unüberwindlichen Widerstand entgegen, so konnte an die Bewilligung von Mitteln für eine größere Flottenrüstung natürlich erst recht nicht gedacht werden. Die 1862 und 1865 vorgelegten Pläne für die Entwicklung der Flotte fanden nicht die Billigung des Abgeordnetenhauses, dem die Wahrung seines Budgetrechtes „näherliegend und wichtiger erschien". Nur der Zwang des dänischen Krieges und freiwillige Spenden des im Nationalverein zum erstenmal um eine gemeinsame Aufgabe sich scharenden deutschen Volkes brachten zu den älteren Fahrzeugen einigen Zuwachs. Mit politischen Aufgaben mußte in einem Falle selbst ein Transportschiff betraut werden, und als Friedrich Wilhelm IV. das Erscheinen eines Kriegsschiffes an der italienischen Küste wünschte, mußte Rußland aushelfen, da das Marineministerium keins zur Verfügung hatte.

Verfassung des Norddeutschen Bundes.

Erst der Krieg von 1866 brachte Preußens Vormachtsstellung zu dem so lange erstrebten Abschluß und schuf zugleich für die Marine die verfassungsmäßige Grundlage. § 53 der Verfassung des Norddeutschen Bundes bestimmte: „Die Bundes-Kriegsmarine ist eine einheitliche unter preußischem Oberbefehl. Die Organisation und Zusammensetzung derselben liegt Seiner Majestät dem Könige von Preußen ob." Diese neue Bestimmung äußerte sich zunächst nur dahin, daß die preußische Flagge, der Adler im weißen Feld, mit der neuen schwarz-weiß-roten Kriegsflagge vertauscht ward; der Oberbefehl und die Organisation blieben dieselben wie zu preußischer Zeit. Jetzt aber gelang es zum ersten Male, einem Plane Anerkennung zu verschaffen, nach dem sich der fernere Ausbau der Flotte vollziehen sollte. In diesem von Roon bearbeiteten Plan aus dem Jahre 1867, mit dem die von uns zu betrachtende Epoche beginnt, fand die Aufgabe der Entwicklung des eigenen Offensivvermögens im

Sinne des Angriffs gegen feindliche Küsten ihren förmlichen Ausdruck. Zu diesem Zweck bestellte man in England und Frankreich je ein Panzerschiff, den „Kronprinz“ und „Friedrich Carl“, während zu gleicher Zeit ein glücklicher Zufall, die Zahlungsunfähigkeit der türkischen Regierung, der Marine ein drittes, das damals mächtigste Panzerschiff der Erde, den „König Wilhelm“ in die Hände spielte. Zwei kleine Panzer, den aus freiwilligen Beiträgen erbauten „Arminius“ und den ersten „Prinz Adalbert“, hatte Preußen bereits besessen. Mit dieser Flottenrüstung sah man sich der mächtigen französischen Marine gegenüber, als 1870 Kaiser Napoleon das große Spiel um Thron und Ehre begann.

Französischer Krieg.

Es ist nicht unnütz, darüber nachzudenken, welches das Schicksal unseres deutschen Vaterlandes gewesen wäre, wenn die französische Flotte freie Hand behalten hätte und nicht so bald schon durch die Niederlagen von Metz und Sedan völlig lahm gelegt worden wäre. Bitter aber mußte auch noch nachher die deutsche Heeresleitung das Fehlen einer die See beherrschenden Flotte verspüren, da es niemals gelang, den Franzosen die Zufuhr über See abzuschneiden, die es Gambetta allein möglich machte, eine Armee von Mobilgarden nach der andern aus der Erde zu stampfen. Sehr begreiflich ist deshalb der Schrecken der Franzosen, als plötzlich unsere „Augusta“ vor der Garonne-Mündung erschien, und verwunderlich war ihnen nur, daß diesem Kreuzer nicht noch andere folgten; denn, so äußerte sich damals eine französische Quelle: „Wenn wirklich der eine oder andere von ihnen aufgebracht wäre, der Schaden, den sie uns vorher hätten zufügen können, hätte dazu außer allem Verhältnis gestanden.“ Der Zweikampf zwischen „Meteor“ und „Bouvet“ in der Havanna hatte einen für uns glücklichen Ausgang, für den Feldzug selbst war er natürlich ohne Belang.

Die Lehre des Krieges von 1870 blieb nicht ungenutzt: man hatte trotz der enormen Erfolge des Landheeres begriffen, welchen Einfluß die unbehinderte Freiheit des französischen Seeverkehrs auf die Entwicklung der Ereignisse ausgeübt hatte. Freilich dachte man noch nicht an eine Flotte, die auf hohem Meere mit einem seemächtigen Gegner sich messen sollte, aber man wollte doch wenigstens in der Meeresflanke freie Hand haben und einem maritimen Gegner so weit die Spitze bieten können, daß das Landheer ohne Rücksicht auf den Küstenschutz seine Kräfte einsetzen konnte. Dem entsprach der Flottenplan Stosch's und die Entwicklung der nächsten Jahre. Wenn man 1872 sich wunderte, daß ein preußischer General an die Spitze der neugeschaffenen Reichsbehörde, der Admiralität, gesetzt ward, so muß heute zugestanden werden, daß das schwache Offizierkorps der Marine in seinen Reihen noch niemand vorfand, dem man dies hohe, organisatorische Aufgaben in sich schließende Amt hätte übertragen können. Der Generalintendant der preußischen Armee in dem großen Kriege, der General v. Stosch, erschien für diesen Zweck als der rechte Mann, und er hat die in ihn gesetzten Hoffnungen nicht getäuscht.

Stosch's Amtsantritt.

Nachdem Stosch — erstaunlich schnell nach dem Zeugnis seiner Mitarbeiter — mit seinen neuen Aufgaben sich vertraut gemacht hatte, entsprach er alsbald dem Verlangen des Reichstages und legte diesem einen Plan für die erweiterte Entwicklung der Marine in den nächsten zehn Jahren vor. Dieser Plan bildete, wie hier vorweggestellt werden mag, für diesen Zeitraum die Grundlage für die Etatsaufstellung der Marine und wurde als solche stillschweigend anerkannt, er ist aber im Reichstage in keiner Weise erörtert oder durchberaten worden, sondern wurde gewissermaßen durch bloße

Stosch's Plan.

Kenntnisnahme geschäftlich erledigt. Bei der fast gänzlich fehlenden Sachkenntnis braucht dieser Vorgang nicht wunder zu nehmen. — Mit seinem Plan, den Stosch im ganzen Umfang persönlich niedergeschrieben hat, knüpfte er an den Plan von 1867 in seinen drei Zielpunkten, dem Schutze des Handels, der Verteidigung der Küste und der Entwicklung des eigenen Offensivvermögens an. In der weiteren Behandlung aber verlegte er den Schwerpunkt auf die Küstenverteidigung. Das angriffsweise Vorgehen werde sich auf kleinere Seemächte beschränken müssen. Die Entscheidung im Kriege werde immer beim Landheere liegen, eine gewonnene Seeschlacht werde höchstens den Ausgangspunkt für weitere Unternehmungen bilden können. Dieser Voraussetzung entspricht der Schiffbau der Periode Stosch's. Die Panzerfregatten des Roonschen Plans, die teils schon schwammen, teils auf Stapel lagen, wurden nicht vermehrt. Um ihre Zahl zu ergänzen, baute
„Sachsenklasse". Stosch die vier Ausfallkorvetten der „Sachsenklasse", die ihrer ganzen Bauart nach lediglich der offensiven Küstenverteidigung gewidmet waren. Daneben entstanden für die reine Defensive die noch heut vorhandenen Panzerkanonenboote des sogenannten Insektengeschwaders — „Biene", „Wespe" usw. —, die als Monitors oder schwimmende Batterien von den Sänden und Watten aus dem Feinde die Annäherung verwehren sollten. Zahlreich sind daneben die Schiffe für den Handelsschutz, deren letzte Vertreter, bisher als Schulschiffe verwendet, jetzt aus den Listen ausscheiden. Wenn die Namen „Bismarck", „Stosch" und „Stein", „Olga", „Carola" und „Sophie" genannt werden, dürften damit ebenso viele Erinnerungen an rühmliche Waffentaten wie an die erfolgreiche Vertretung deutscher Interessen im Auslande wachgerufen werden.

Neben den Schiffen umfaßte der Plan die personelle Entwicklung, den Ausbau der Werften, Häfen und sonstigen Landanlagen. Er ist umschrieben durch ein finanzielles Programm; der technischen Entwicklung blieb freie Hand gelassen. Dagegen ist eine militärische Organisation für die kriegerische Verwendung und eine dieser angepaßte Indiensthaltung noch nicht erkennbar; sie hat, wenn auch Stosch späterhin eine Instruktion für das Gefecht und für den Geschwaderchef ausarbeitete, offenbar auch nicht in seiner Absicht gelegen. Die Lehren von Trafalgar waren damals vergessen, und der Begriff der „Seeinteressen" war noch nicht in seiner heutigen Klarheit erkannt worden. Kein Organisationsplan.

Bei der kurzen Erörterung dieses Flottenplanes im Reichstag hatte dieser aus seiner Mitte eine Resolution beschlossen, daß die vorhandene Voraussicht des Baues einer größeren Anzahl von Kriegsschiffen dazu ausgenutzt werden solle, die deutsche Schiffbauindustrie zu stärken und damit Deutschlands Wehrmacht zur See vom Ausland unabhängig zu machen. Der Reichstag wünschte diese „eigentlich selbstverständliche" Resolution, damit die deutschen Werften sich auf ihre Aufgabe vorbereiten könnten. Stosch erblickte darin in gewissem Sinne eine Zusage, daß der Reichstag das in dem Plane liegende Engagement auch halten werde.

Stosch selbst faßte seinen Plan nur als die allgemeine Richtungslinie für seine Tätigkeit an der Spitze der Marineverwaltung auf. Von der Festlegung in technischen Einzelheiten hatte er, wie bemerkt, ausdrücklich abgesehen; in bezug hierauf ist denn auch in der Folge mehrfach vom Wortlaut des Planes abgewichen worden.

Mit dem Schiffbau ging die weitere Entwicklung der Werften und sonstigen Anlagen Hand in Hand. Die kleineren Etablissements in Stralsund und Geestemünde Entwicklung unter Stosch.

wurden aufgegeben, der Ausbau von Wilhelmshaven kräftig gefördert, und schon unter Stosch wurde mit dem Bau einer zweiten Einfahrt daselbst der Anfang gemacht. Der Werft in Kiel, die erst in den Uranfängen vorhanden war, wurde ein neuer erweiterter Plan zugrunde gelegt. An diese Bauten schlossen sich Kasernen und Lazarette sowie Depots und andere Bauten verschiedener Art. Die Ausbildung der Offiziere wurde auf eine verbesserte Grundlage gestellt, den Mannschaften durch die Vierjährig-Freiwilligen aus der Landbevölkerung ein erweiterter Ersatz zugeführt, für einen guten Unteroffiziersersatz durch Förderung des Schiffsjungeninstituts Vorsorge getroffen.

Die Seewarte.

Noch ein anderes Institut hat Anlaß, sich des Namens Stosch in Dankbarkeit zu erinnern; die Deutsche Seewarte in Hamburg, an deren Spitze der Chef der Admiralität in der Person Neumayers einen überaus verdienten Gelehrten stellte, und der er während seiner ganzen Amtsführung eine nimmer müde Förderung zuteil werden ließ. So konnte Stosch, als er nach zehn Jahren aus seinem Amte schied, mit Befriedigung auf die getane Arbeit zurückblicken. Der Schiffsbestand entsprach den gehegten Absichten, die Landanlagen und der Mannschaftsbestand waren auf die gewünschten Grundlagen gestellt, und die Marine konnte sich für bereit halten, den militärischen Anforderungen zu entsprechen, die im Kriegsfall nach den damaligen Voraussetzungen an sie herangetreten wären. Auch dem Verlangen des Reichstages war entsprochen, denn abgesehen von dem Aviso „Zieten“ war kein Schiff mehr anders als auf deutschen Werften gebaut worden. Hinsichtlich des Panzermaterials hatte man sich nach langen und mühseligen Versuchen von den englischen Werken unabhängig gemacht, und die Geschütze lieferte Krupp, mit dem die

ersten Geschäftsverbindungen bereits 1865 angeknüpft worden waren.

Während Stosch's Amtsführung hatte die Marine wiederholt Gelegenheit, für den Schutz deutscher Interessen einzutreten und die politische Bewertung der Flagge zur Geltung zu bringen. Schon von dieser Periode gilt der Satz, daß die deutsche Flagge nicht fehlte, wo deutsche Interessen in Übersee in Frage standen, doch können hier nur einige wenige Vorgänge herausgegriffen werden.

Überseeische Politik.

Eines der ersten Ereignisse, das seinerzeit großes Aufsehen machte, war das Eingreifen des Kapitäns z. S. Werner in die spanische Politik durch die Wegnahme des von den Aufrührern gegen die bisherige Staatsgewalt besetzten Avisos „Vigilante" vor Alicante. Die Einzelheiten können hier nicht berührt werden, doch darf nicht unerwähnt bleiben, daß das Auftreten des deutschen Flottenführers sehr schlecht in die höhere Politik paßte, so daß es Stosch alle Mühe kostete, seinen Kapitän vor den Folgen seiner Maßnahmen zu schützen. Für Stosch war die hier bezeigte Initiative von höchstem Wert, er wollte nicht, daß dem Seeoffizierkorps durch deren nachträgliche Unterdrückung ein unerwünschtes Beispiel gegeben würde. Ebenso großes Aufsehen machte damals das Eingreifen der beiden Kanonenboote „Nautilus" und „Albatroß" an der Nordküste Spaniens, wohin sie geschickt waren, um für die Ermordung eines deutschen Untertanen durch die Karlisten Sühne zu fordern. Die Kanonenschüsse von Guetaria zeigten, daß auch im tiefsten Frieden für die Schiffe im Ausland der Kriegsfall eintreten konnte. Erwähnt sei hier die Rettung der Mannschaft der bei Santander gestrandeten Bark „La Pace" durch die Mannschaft des „Nautilus" und das Eingreifen beider Schiffe, als die Rostocker Brigg „Gustav"

bei Zarauz gestrandet war und ihre Ladung von den Karlisten als gute Prise in Anspruch genommen wurde. Das diplomatisch geschickte Auftreten des Kapitäns Zembsch fand beim Fürsten Bismarck die höchste Anerkennung. Über diese Dinge und anderes mehr ist in den von der Witwe herausgegebenen nachgelassenen Papieren des Korvettenkapitäns Hirschberg sehr interessant berichtet. Die Lektüre dieser Bücher kann angelegentlich empfohlen werden.

Fahrten der Panzergeschwader.

Gern hätte der Reichskanzler damals die deutschen Panzerschiffe an die spanische Küste entsendet, doch mußte Stosch erklären, daß die aus Rekruten bestehende Besatzung dieser Schiffe — abgesehen von den schwierigen Hafenverhältnissen — die Panzer zu politischem Auftreten ungeeignet machte. Die Anschauungen über die militärische Verwendung der Panzer waren damals noch höchst eigentümlich. Als man in den sechziger Jahren, noch zuzeiten des Deutschen Bundes, darüber beriet, eine Anzahl von Panzerschiffen zum Küstenschutz zu bauen und in verschiedenen Hafenplätzen zu stationieren, meinte man, daß es genügen werde, jährlich eines dieser Boote für kurze Zeit in Gebrauch zu nehmen. Während Stosch's Zeit ist man jedenfalls niemals über eine kurze Indiensthaltung eines Manövergeschwaders hinausgekommen. Gleichwohl forderten die politischen Verhältnisse auch damals schon, die Panzer einzusetzen, als 1876 der deutsche und der französische Konsul in Saloniki der Wut des religiös-fanatisierten Pöbels zum Opfer fielen. Zwar machten die zahlreichen Indiensthaltungen der Korvetten und Kanonenboote in politischen Missionen alsbald die Entsendung einiger Fahrzeuge an den Schauplatz des Meuchelmords möglich, zu energischerer Vertretung der deutschen Macht wurde aber außerdem unter Führung des Kontreadmirals Batsch ein

Geschwader, bestehend aus den Panzern „Kaiser", „Deutschland", „Friedrich Carl" und „Kronprinz" nach dem Mittelmeer entsendet. Die politischen und militärischen Erfahrungen mit dieser Geschwaderfahrt waren so günstig, daß man dieselbe in den folgenden Jahren zu wiederholen beschloß. 1878 sollte die Reise leider ein vorschnelles und tragisches Ende finden. Wie bemerkt, pflegte man den jungen Ersatz auf den Panzern einzuschiffen, und man glaubte, dem kriegerischen Ernstfall am nächsten zu kommen, indem man die Schiffe direkt von der Werft möglichst schnell und tunlichst ohne Vorbereitungen auf die hohe See hinaus schickte. Diese Annahme erwies sich am Tage von Folkestone als verhängnisvoller Irrtum, als der „König Wilhelm" infolge eines mißverstandenen Ruderkommandos den „Großer Kurfürst" in die Seite rammte, der, aller Wahrscheinlichkeit nach in seiner inneren Ausrüstung noch nicht seemäßig fertig, nach wenigen Minuten mit einem großen Teil seiner Besatzung kenterte und in die Tiefe sank.

Untergang des „Großer Kurfürst".

Die Untersuchungen, die sich an diesen tragischen Fall knüpften, die scharfen Preßfehden gegen das „System Stosch" und anderes mehr verbitterten dem Chef der Admiralität die letzten Jahre seiner freudig begonnenen Arbeit; er fühlte sich auch nicht mehr rüstig genug, den Widerwärtigkeiten seines Amtes standzuhalten, und bat im Frühjahr 1883 um seinen Abschied, der ihm unter ehrender Anerkennung seiner hervorragenden Leistungen bewilligt ward.

In den letzten Jahren der Amtsführung Stosch's hat sich ein neues Element in die Anschauungen über Zweck und Wesen der Kriegsflotten eingedrängt, das „Blitzboot", das den automobilen Torpedo aus der Ferne gegen den Feind lanzierte, und das bei geringem Einsatz an eigener Kraft einen großen Erfolg versprach. Stosch

Stosch's Abgang. Caprivi und die Torpedoboote.

hatte keine Lust mehr, die „Mode des Blitzbootes“ mitzumachen, der erste parlamentarische Schritt seines Nachfolgers bewies indessen, wie sehr die öffentliche Meinung von der Richtigkeit und inneren Begründung dieser Mode durchdrungen war.

Stosch's Nachfolger war zur geringen Freude des Seeoffizierkorps wiederum ein General von der Armee, der General v. Caprivi, der spätere Reichskanzler. Bei Stosch's Eintritt konnte füglich noch kein Seeoffizier auf dessen hohen Posten Anspruch machen; als Caprivi kam, war das keineswegs mehr der Fall.

An die Amtsführung Caprivis hat die öffentliche Meinung die Legende geknüpft, als sei er seinem Posten in keiner Weise gewachsen gewesen, und als hätte er die Marine durch falsche Maßnahmen und Unterlassungen in Grund und Boden gewirtschaftet. Es erscheint als ganz besondere Pflicht, dieser Legende nachhaltig entgegenzutreten. Während Caprivis Amtsführung versuchte einmal ein Abgeordneter im Reichstage, den Nutzen einer leistungsfähigen Kriegsflotte für den Handel Württembergs nachzuweisen — er wurde vom Präsidenten „zur Sache“ gerufen. Besser als durch diesen kleinen Zwischenfall kann zweifelsohne die allgemeine Auffassung von der Bedeutung der Flotte und die geistige Atmosphäre, in die Caprivis Amtsantritt fiel, nicht charakterisiert werden. In die Zeit seiner Amtsführung fällt auch die Episode Boulanger in Frankreich, ihr gehört das Schlagwort von dem „Krieg nach zwei Fronten“ an, in dieser Periode konnte also füglich nicht zugleich an den Ausbau einer Schlachtflotte gedacht werden, die die See beherrschte. Durch den Bau des Torpedobootes war in die Ziele des Kriegschiffbaues eine tief greifende Unsicherheit hineingetragen, selbst England sah für eine kurze Zeit davon ab, große Schlachtschiffe auf Stapel zu legen, und

Auffassungen vom Wert der Flotte zur Zeit Caprivis.

Caprivi begegnete allgemeiner Zustimmung, als er in einer dem Reichstage vorgelegten Denkschrift vor dem „Luxus fehlgeschlagener Experimente“ warnte. Diese Denkschrift, die im übrigen ebenso wie Stosch's Plan die ganze maritime Situation in ihren Zwecken und Zielen zur Erörterung brachte, gipfelte in der Forderung von 70 Torpedobooten, die vom Reichstag verlangt und von ihm auch ohne Debatte bewilligt wurden.

Schiffbau unter Caprivi. Küstenverteidigung.

Der Bau der Boote ward alsbald mit aller Energie in Angriff genommen. Nur einige Musterboote wurden in England bestellt, bald bemächtigte sich der deutsche Schiffbau dieser Spezialität, und seine Leistungen wurden derart mustergültig, daß die fremden Marinen mit zahlreichen Bestellungen die Werft von Schichau in Elbing bzw. Danzig aufsuchten. Die Herstellung der Torpedos selber nahm Caprivi alsbald in eigene Regie, und die Torpedowerkstatt in Friedrichsort, deren Entwicklung er mit allen Kräften förderte, gelangte bald dahin, Torpedos in allen ihren Teilen zu erbauen und technisch immer weiter zu fördern, ohne dabei in irgend einer Weise von der Privatindustrie abhängig zu sein. Nächst der Torpedowerkstatt förderte Caprivi die übrigen Teile der Küstenverteidigung durch Minen und Festungen. Zu diesem Zweck übernahm er vom Kriegsministerium die Befestigungen an der Elbe- und Wesermündung, so daß die Marine auf ihrem voraussichtlichen Kriegsschauplatz von der Mitwirkung der Armeebehörden nicht mehr abhängig war.

Es ist richtig, daß Linienschiffe in Caprivis Zeit nicht gebaut worden sind. Der planmäßige Ersatzbau von Kreuzern und Kanonenbooten nahm dagegen seinen Fortgang, wenn man auch leider hinsichtlich der Typen allzu sehr am Alten klebte. Die Schuld hieran trifft wohl nicht so sehr den Chef als seine sachkundigen Berater.

Organisatorische Arbeiten unter Caprivi.

In anderer Richtung nahm dagegen die Marine unter Caprivi eine Entwicklung, die sie unter Stosch nicht erreicht hatte. Wir haben gesehen, welche verhängnisvollen Folgen es hatte, daß man geglaubt hatte, die Verhältnisse der Mobilmachung in der Armee auf die Marine übertragen zu können. Caprivi beseitigte diese falsche Anschauung und sorgte durch die Schaffung der „Reservedivisionen" dafür, daß auf einem ständig in Dienst gehaltenen Panzerschiff ein Stamm von Offizieren und Unteroffizieren derart in der Handhabung dieser schwierigen Kriegsmaschinen in Übung gehalten wurde, daß auch auf unvorhergesehenen und öfters zur Übung erteilten Befehl die Panzerdivision unbedenklich in See gehen konnte. Für diesen Befehl wurde durch anderweite Organisation der personellen Mobilmachung die weitgehendste Fürsorge getroffen. Je regelloser es dabei zunächst zuging, um so reicher waren nach Caprivis zutreffender Voraussetzung die Erfahrungen für den Ernstfall; der hierin liegende Gedanke ist noch heut nicht aus seiner maßgebenden Bedeutung gedrängt worden.

Kreuzergeschwader. Übungsgeschwader.

Seemannschaft und kühne Entschlußfähigkeit lernten Offiziere und Mannschaften auf den Torpedobooten; daß sie auch angewendet wurde, dafür sorgte Caprivi durch eine weitere Maßnahme, indem er die politische Vertretung im Ausland aus den Händen der vereinzelten Stationäre nahm und sie auf ein Kreuzergeschwader übertrug, das, zusammengesetzt aus einer Fregatte und mehreren Korvetten, oft genug seinen Weg von einem Ende des Erdballs zum andern nehmen sollte. Die Rekrutenausbildung wurde an Bord eines Übungsgeschwaders verlegt, das, aus Kreuzerfregatten nach Art von „Moltke" und „Stein" bestehend, seinen Weg abwechselnd nach Westindien und dem Mittelmeer nahm, um dann im Herbst an den Übungen der mobilisierten Panzerschiffe

sich zu beteiligen. Hand in Hand hiermit gingen wichtige organisatorische Verwaltungsmaßnahmen, die Kassenwesen, Verpflegung und Bekleidung von den Fesseln der Armeevorschriften befreiten und sie den Anforderungen des Bordlebens besser anpaßten. So bildeten die fünf Jahre, in denen Caprivi an der Spitze der Marine stand, für ihre Angehörigen eine Zeit nachhaltiger und angestrengter Arbeit, dergestalt, daß wohl niemand auf den Gedanken kommen konnte, daß er einem stillstehenden oder gar im Rückgang befindlichen Institut seine Kräfte widme. Daß Caprivi in seinem Herzen gleichwohl kein Marineminister war oder sein wollte, soll auch an dieser Stelle nicht bestritten werden. Sein Herz gehörte der Armee, in die er ja nach seinem Ausscheiden aus der Marine alsbald als kommandierender General zurücktrat.

Überseeische Politik. Kolonien.

Nach außen boten die fünf Jahre unter Caprivi Gelegenheit zur Betätigung nach verschiedener Richtung hin. Die koloniale Ausbreitung nahm ihren Anfang und stellte hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Marine. Ein rasch in Dienst gestelltes Geschwader mußte 1884 in Kamerun den aufgehetzten Negern zeigen, daß es Deutschland Ernst damit war, hier festen Fuß zu fassen. Gleich darauf verlangten die Verhältnisse in Sansibar, wo Karl Peters begonnen hatte, auf bisher herrenlose Gebiete für Deutschland die Hand zu legen, eine starke Entfaltung maritimer Machtmittel, und ebenso erwies es sich in China und in der Südsee als nötig, zur Vertretung vorhandener deutscher Interessen und zu deren Ausbreitung durch koloniale Besitzergreifung die Flagge zu zeigen. Überall hier erwies sich das von Caprivi geschaffene Kreuzergeschwader als ein handliches und leistungsfähiges Werkzeug unter dem Kommando deutscher Admirale, unter denen Knorr und Heusner besonders genannt seien.

Nicht vergessen werden darf, daß die Grundstein-

legung für den Nordostsee-Kanal in die Amtszeit Caprivis fällt. Zum Schutz dieser künftigen Wasserstraße forderte Caprivi die Küstenpanzer der „Siegfried"-Klasse, auch dies eine Maßnahme, die, wenn sie heut nicht mehr als sachgemäß erscheinen mag, doch dafür zeugt, daß dieser General daran gewöhnt war, die Dinge von großen Gesichtspunkten anzufassen und es sich an kleinen Maßnahmen nicht genügen zu lassen. Den Etat, den er 1883 mit 41,5 Millionen übernommen hatte, gab er mit rund 49 Millionen wieder aus der Hand. Stosch hatte ihn in zehn Jahren um 13 Millionen gesteigert, die Steigerung unter Tirpitz in derselben Zeit beträgt allerdings 157 Millionen.

Regierungsantritt Kaiser Wilhelms II.

Im März 1888 starb Kaiser Wilhelm der Große, ihm folgte nach wenigen Wochen sein heldenhafter Sohn, und an seiner Stelle bestieg den Thron Kaiser Wilhelm II., der schon als jugendlicher Prinz gezeigt hatte, welch tiefes Verständnis und welch warmherziges Interesse er den Angelegenheiten der Marine entgegenbrachte. Caprivis Amtsführung war damit zu Ende. Die erste Maßnahme des neuen, dem Seeoffizierkorps entnommenen Chefs der Admiralität war die Nachholung einer lange versäumten Maßnahme, die Anforderung einer Division von Linienschiffen der „Brandenburg"-Klasse.

Bau der „Brandenburg"-Klasse.

Man macht Caprivi zum Vorwurf, daß er es fünf Jahre lang unterlassen hatte, solche Schiffe zu fordern. Ihren militärischen Wert schätzte er, wie aus seiner Zeit herrührende Denkschriften beweisen, vollkommen richtig ein. Wenn man aber diesen Vorwurf begründen will, so ist es notwendig, vorher die Flottenlisten der fremden Nationen zu betrachten. In England gehören der Zeit von 1884 bis 1888 insgesamt 8 Schiffe an, von 1876 bis 1882, der Zeit des Auftretens der Torpedowaffe, besteht eine fast völlige Lücke; ebenso liegt es in Frankreich, wo die Zeit von 1877

bis 1887 fast gar keine Linienschiffbauten aufweist, während die anderen heutigen Seemächte für jene Zeit überhaupt noch nicht in Betracht kamen. Der Bau der neuen Linienschiffe wurde energisch in Angriff genommen; 1893 und 1894 traten sie in das aktive Geschwader ein.

Eine weitere bedeutungsvolle Maßnahme bestand darin, daß der junge Kaiser die 17 Jahre vorher geschaffene einheitliche Admiralität aufhob und neben ein rein militärisch organisiertes Oberkommando das Reichs-Marine-Amt setzte, dessen Chef als Vertreter des Reichskanzlers den Etat der Marine vor dem Reichstag und die Verwaltungsangelegenheiten als Chef der Verwaltung den militärischen Marinebehörden gegenüber vertreten sollte. In dieser Maßnahme lag der Keim von mancherlei Schwierigkeiten; die erste Zeit brachte auch beim Oberkommando und Marine-Amt personellen Wechsel: erst 1890 trat an die Spitze dieser Behörde der Admiral Hollmann.

Der erste Gegenstand, der dessen Aufmerksamkeit in Anspruch nahm und insbesondere in der Öffentlichkeit die Flotte vorübergehend in den Hintergrund treten ließ, war die Besitznahme und militärische Herrichtung der Insel Helgoland. In gleicher Weise wirkte die Eröffnung des Kaiser Wilhelm-Kanals täuschend in bezug auf den Wert und die Stärke der Flotte.

Hollmann hält Aufstellung eines Planes für untunlich.

Hollmanns Amtsführung ist gekennzeichnet durch ein verhängnisvolles Wort. Er lehnte es ab, die Ziele seiner Arbeit durch einen Plan festzulegen, da die Veränderlichkeit der Kriegskunst es niemals zulassen werde, einen solchen zur Durchführung zu bringen. Das ist zutreffend und folgerichtig, wenn man die Frage lediglich technisch und finanziell betrachtet, denn allerdings haben bisher die schnellen technischen und militärischen Fortschritte die rein kalkulatorischen Betrachtungen über die Entwicklung

der Flotte zuschanden gemacht. Da aber solchergestalt die Marineverwaltung es ablehnte, ihre Absichten öffentlich klar zu legen, so sah auch die Volksvertretung keinen Anlaß, ihren Forderungen vorbehaltlos Rechnung zu tragen. Sobald ein Schiff über den bisherigen Rahmen hinaus gefordert ward, sprach man von „uferlosen Flottenplänen", und die Etats jener Zeit sind ein höchst beklagenswerter Beweis dafür, mit welch geringem Verständnis damals den Angelegenheiten der Flotte begegnet wurde, und wie man vermeinte, durch Abstriche an den Schiffbauraten den Interessen des Vaterlandes zu dienen. Erwägt man heute, welche Machtmittel im Falle eines Krieges für den Kampf um die Seegewalt zur Verfügung gestanden hätten, so kann man sich die Sachlage nur schwer schwarz genug ausmalen. Nur langsam und nicht planvoll wuchsen dem älteren Schiffsbestand in den Linienschiffen der „Kaiser"-Klasse und den Kreuzern der „Hertha"-Klasse einige moderne Ergänzungen zu. Auch die Entwicklung an Land ging nicht nach großen Gesichtspunkten vorwärts: wurde doch die Forderung für ein neues Dock in Kiel nicht weniger als fünfmal vom Reichstag abgelehnt. Diese mangelnde Stetigkeit im Schiffbau zeitigte eine Reihe sehr übler Folgezustände, denn allenthalben fehlte es an brauchbaren Einheiten, wenn die sich mehrenden politischen Ansprüche eine Vertretung deutscher Interessen, so z. B. vor Marokko und vor Creta, forderten.

Fortgang der organisatorischen Arbeiten.

Trotz der fast stockenden äußeren Entwicklung machte doch die innere Organisation in diesem Zeitraum erfreuliche Fortschritte. Das Übungsgeschwader Caprivis wurde zur ständigen Einrichtung; eingeteilt in zwei Divisionen, und solchergestalt in der Lage, die Bewegung der Schiffe nach taktischen Grundsätzen zu regeln, bildete es den Kern, aus dem die heutige Hochseeflotte heraus-

wachsen sollte, wenn auch das Material dieser Formationen während der ganzen Periode ein durchaus unzulängliches war. Daneben fand das System der Reservedivisionen bei den Küstenpanzern, Panzerkanonenbooten und Torpedobooten seinen weiteren Ausbau. Hand in Hand damit ging die Ausgestaltung des Mannschaftsbestandes und der Marinebehörden, während die Stellung des Reichs-Marine-Amts gegenüber den Kommandobehörden eine erneute Abgrenzung fand.

Überseeische Politik zur Zeit Hollmanns.

Zahlreich ist die Reihe der Gedenksteine auf dem Wege, den die Marine in der Zeit nahm, als Hollmann an der Spitze des Reichs-Marine-Amts stand. Zuerst ist zu nennen der Überfall der Samoaner auf das Landungskorps der „Olga" bei Vailele; daran schließt sich die schmerzliche Erinnerung an den Untergang der Kanonenboote „Adler" und „Eber" und die Strandung der „Olga" im Hafen von Apia am 16. März 1889. Um dieselbe Zeit nahm in Ostafrika der Buschiri-Aufstand die Kräfte der Marine an Schiffen und Menschen in bisher nicht gekanntem Umfang in Anspruch, und zahlreich waren die Opfer, die die Kämpfe nicht minder als das schlimme Klima forderten. Die Blockade der Küste währte bis zum Herbst 1889; die Detachements der Schiffe am Lande wurden erst entbehrlich, als Wißmann seine Schutztruppe so weit gefestigt hatte, daß sie die Bekämpfung des Gegners im Busch und in seinen sonstigen Schlupfwinkeln übernehmen konnte. 1891 finden wir eine deutsche Flottille vor Valparaiso; der Überquerung des Stillen Ozeans hatte die unzulängliche Dampfkraft der Fregatte „Leipzig" keine geringen Schwierigkeiten bereitet. 1893 nahmen politische Wirren auf der anderen Seite des südamerikanischen Kontinents die Kräfte der Marine in Anspruch. 1894 waren unsere Schiffe nicht immer nur untätige Zuschauer des Krieges zwischen China und Japan; hier wurde zum ersten Male der Name

Samoa.

Valparaiso.

„Iltis“. des kleinen „Iltis“ genannt, als er die Besatzung des chinesischen Transporters „Kow Shing“ rettete, und ein Jahr darauf mit seinen Kanonen den deutschen Dampfer „Arthur“ deckte. 1896 klang sein Name weit durch die deutschen Lande, als seine Besatzung beim Schantung-Vorgebirge mit ihrem letzten „Hurra dem Kaiser!“ ein für alle Zeiten rühmliches Beispiel gab, wie deutsche Männer zu sterben wissen.

Anwachsen der deutschen Seeinteressen. Unterdessen hatte in den ersten zehn Jahren der Regierung Kaiser Wilhelms II. unser deutsches Vaterland eine Entwicklung genommen, die vorher niemand vorausgesehen hatte. Eine starke Bevölkerungszunahme hatte mehr und mehr dazu genötigt, den Schwerpunkt deutschen Erwerbslebens von der Landwirtschaft in die Industrie zu verlegen. Das erforderte in immer erweitertem Maße die Einfuhr überseeischer Rohstoffe, die eine ungeheure Ausdehnung unseres Seehandels mit sich brachte. So erschienen wir als Mitbewerber, wo man uns bisher kaum beachtet hatte, und allgemeinen Widerhall fand des Kaisers Wort „Unsere Zukunft liegt auf dem Wasser“, an das bald das zweite Wort sich schloß: „Bitter not ist uns eine starke Flotte“!

Aufklärungsarbeit. Unendlich schwer freilich war es, dem deutschen Volke diese Wahrheiten begreiflich zu machen, das in seinen breiten Schichten bis dahin nur gewöhnt war, Kirchturmspolitik zu treiben, und es nicht begreifen konnte, daß es berechtigt und verpflichtet war, auf dem Weltmarkt mit gleichen Ansprüchen wie die übrigen Völker aufzutreten und mit ihnen Weltpolitik zu treiben. In lebhafter Rückerinnerung steht es uns allen, und es ist eine stolze Genugtuung für die, die dabei mit arbeiten durften, wie die deutsche Presse, durch amtlich bereitgestelltes Material unterstützt, ihre Pflicht erkannte und dem deutschen Volk Tag für Tag vor Augen führte, wie die Welt-

lage sich seit 1870 verändert hatte, und daß der nächste Krieg ein Krieg um die Seeherrschaft sein werde, die allein uns Freiheit und ungehinderte Kraftenfaltung in Handel und Wandel gewährleistete.

Das erste Flottengesetz.

Am 15. Juni 1897 machte Hollmann seinem Nachfolger, dem Staatssekretär Tirpitz, Platz. Dessen Aufgabe war es zunächst, den Nachweis zu erbringen, daß eine Marine sehr wohl nach einem feststehenden Plan entwickelt werden konnte, und diesem Plan zugleich eine äußere Form zu geben, die die Marine ebenso wie die Vertretung des Volkes im Reichstag zu respektieren hatte. Freilich durften bei solchem Plan Technik und Finanzpolitik erst in zweiter Linie stehen, seine Grundlage mußte in der militärischen Organisation der Flotte gefunden werden, auf der ihre Indiensthaltung und kriegsmäßige Verwendung sich aufbaute. In der Technik der Flotten hatten trotz aller Wandlungen gewisse Grundprinzipien ihren festen Bestand. Das Rückgrat der Flotte in der Schlacht bildete das Geschwader der schwer bewaffneten Linienschiffe, und seine Bewegungen deckte die Schar der Kreuzer, die zugleich bestimmt waren, den Standort des Feindes und seine Absichten aufzuklären. Der Umfang des Geschwaders war dadurch bedingt, wie weit die Möglichkeit der Befehlserteilung im Gefecht reichte. So war der Rahmen der Flotte nahezu fest gegeben, und es handelte sich darum, dem Bestand dieses Rahmens eine Unterlage zu geben, die seine Schaffung und dauernde Unterhaltung gewährleistete, gleichviel welche Fortschritte die technische Entwicklung der Schiffe und ihrer Bewaffnung unterdessen machen mochten.

Das Schlachtschiff.

Die Form dieser Unterlage war ein Gesetz über den Bestand, die Indiensthaltung und regelmäßige Ergänzung der Flotte. In dem Entwurf eines solchen Gesetzes forderte die Marineverwaltung einen Sollbestand von

17 verwendungsbereiten Linienschiffen, von denen neun in einer aktiven Formation dauernd Verwendung finden sollten, und daneben die Ausstattung dieser Formationen mit den erforderlichen Aufklärungsschiffen von großen und kleinen Kreuzern. Aus der hieraus sich ergebenden planmäßigen Indiensthaltung folgerte weiter der notwendige Mannschaftsbedarf. Ein beigegebener Bauplan stellte fest, bis zu welchem Zeitpunkt der vorgeschriebene Sollbestand auch tatsächlich vorhanden sein sollte; seine planmäßige Ergänzung wurde durch Festsetzung des Lebensalters der Schiffe bzw. des Zeitpunktes ihrer Ersatzpflicht gesichert. Torpedoboote, Kanonenboote, Schulschiffe und Spezialschiffe wurden in den Rahmen des Sollbestandes nicht mit einbegriffen. Gewissermaßen als Rahmen wurde dem Ganzen ein Finanzierungsplan beigegeben, der aber nicht als Bestandteil des Gesetzes gelten sollte. In dieser Richtung wurde vielmehr der alljährlichen Etatsbewilligung ausdrücklich freie Hand gelassen.

Gleich hier sei eingeschaltet, daß bei der gesetzlichen Feststellung des Entwurfes der darin enthaltene organisatorische Gedanke herausgeschält wurde, so daß die beabsichtigten Geschwader und Divisionen förmlich in die Erscheinung traten; es ward damit der Weg gebahnt zu dem zweiten Gesetz, das nunmehr eine Vermehrung dieser Formationen fordern konnte.

Den im Herbst 1897 verlautbarten Absichten des neuen Staatssekretärs erwuchs in der energisch einsetzenden Opposition eines Teils der politischen Parteien ein unerwarteter Bundesgenosse. In Erinnerung an den Konflikt der sechziger Jahre verfocht der Wortführer der freisinnigen Volkspartei, der Abgeordnete Eugen Richter, mit Leidenschaft den Satz von der Knebelung des Budgetrechts, durch die dem deutschen Reichstag seine

Eugen Richter und Lieber.

bedeutsamsten Befugnisse genommen werden sollten. Diese Opposition gab der öffentlichen Meinung den Anlaß zur gründlichsten Untersuchung dieser Frage, und das Ergebnis war die Darlegung des Berichterstatters über den Gesetzentwurf in der Budgetkommission, des Abgeordneten Lieber, daß die deutsche Verfassung diesen Fall gerade für die Marine bereits bei ihrer Feststellung vorgesehen hatte, und daß nichts im Wege stand, der Etatsbewilligung durch gesetzliche Vorschriften auch für einen längeren Zeitraum Ziel und Richtung vorzuschreiben.

Richtig erkannte außerdem der Abgeordnete Lieber, daß in dem Gesetzentwurf zum ersten Male der Entwicklung der Flotte eine organisatorische Grundlage gegeben wurde, die den Reichstag nicht minder als das Reichs-Marine-Amt festlegte, indem dieses, wenn es eine Erweiterung oder Änderung des Gesetzes forderte, diese aus der Veränderung in den organisatorischen Verhältnissen erklären müsse.

Lang und mühselig waren gleichwohl die Beratungen, bis am 28. März 1898 das Flottengesetz, in der Form verändert, in der Sache aber den Absichten des Reichs-Marine-Amts in der Hauptsache entsprechend, in dritter Lesung im Reichstage verabschiedet wurde.

Weltpolitische Anforderungen

Inzwischen hatten sich draußen Ereignisse vollzogen, die dem deutschen Volke sehr deutlich machten, wie es mit beiden Füßen in der Weltpolitik darin stand und sich ihren Anforderungen in keiner Weise mehr entziehen konnte. In China hatte die gegenüber den Japanern erlittene Niederlage eine tiefgreifende Reformbewegung wachgerufen, und der Zeitpunkt schien gekommen, wo das in tausendjährigen Schlaf versunkene Reich der Mitte seine Pforten dem Andrängen der westlichen Kultur würde öffnen müssen. Unter diesen Umständen erschien es für Deutschland ein Gebot der Selbsterhaltung, an der chine-

sischen Küste einen Platz zu besitzen, von dem es aus eigenem Recht seine Beziehungen mit dem Innern anknüpfen, und wo seine Kriegsschiffe bei ihren Kreuzfahrten in der Chinesischen See einen Stützpunkt finden
Kiautschou. könnten. Ein solcher Platz war die Kiautschou-Bucht, von der am 15. November 1897 durch den Chef des Kreuzergeschwaders Besitz ergriffen wurde. Diese Besitzergreifung, die nur einen Druck auf seit längerer Zeit schwebende Verhandlungen ausüben sollte, ward im März 1898 von der chinesischen Regierung durch den Abschluß des 99 jährigen Pachtvertrages anerkannt. Es galt zunächst, das draußen befindliche Kreuzergeschwader durch eine größere Flottenmacht zu verstärken, leider aber war der vorhandene Schiffsbestand so knapp und so veraltet, daß nicht viel mehr als eine Demonstrationsflotte unter dem Kommando Seiner Königlichen Hoheit des Prinzen Heinrich von Preußen nach Ostasien entsendet werden konnte. Um dieselbe Zeit nahm der spanisch-amerikanische Krieg die Aufmerksamkeit der Marine in Anspruch, und vor Samoa drohten sich unter englischer und amerikanischer Eifersucht die Zustände zu wiederholen, die 1888 bei Vailele so schwere Opfer gefordert hatten. Man spielte hier in der fernen Südsee die Karten aus, die Deutschlands Ohnmacht zur See unseren Wettbewerbern auf dem Weltmarkt in die Hand gab, sicher in der Voraussicht, daß ein hier zündender Funke nach Europa überspringen und dort den Weltbrand entfesseln würde. Wohin solche Ohnmacht führte, hatte Frankreich England gegenüber in der Faschoda-Affäre bitter erfahren müssen! So wurde es auch dem letzten Spießbürger klar, daß der mit dem Flottengesetz von 1898 getane Schritt nur ein erster sein konnte, und daß weitere folgen mußten. Die Marineverwaltung zögerte nicht, diesen weiteren Schritt

zu tun, indem sie schon im Herbst 1899 in dem Entwurf eines zweiten Gesetzes die Verdoppelung der Schlachtflotte des ersten Gesetzes forderte.

Flottenverein. Zweites Flottengesetz.

Inzwischen hatte die Aufklärung über Zweck und Ziel der Marine erfreuliche Fortschritte gemacht. Der 1898 begründete Flottenverein hatte seine Arbeit begonnen, begeisterte Redner zogen durch das Land, und es ist sehr bemerkenswert, daß die so viel größere Forderung des neuen Entwurfs sachlich keinerlei Widerspruch fand, und daß sich die Verhandlungen im Reichstag lediglich auf die Deckungsfrage erstreckten. Wenn heut vielleicht der Flottenverein in mancher Beziehung zu weit geht, so hat er doch zweifelsohne das bleibende Verdienst, daß er die Aufklärungsarbeit verallgemeinerte, so daß über die Bedeutung der Flottenfrage heute wohl kaum irgendwo noch ein Zweifel obwaltet. Nur die Rücksicht auf die Deckungsfrage war es denn auch, die den Reichstag zum Abstrich der für den Auslandsdienst außerhalb des Rahmens der Schlachtflotte geforderten sechs großen Kreuzer veranlaßte; das übrige Gesetz wurde mit einer Majorität angenommen, wie sie bisher noch keiner Wehrmachtsforderung beschieden gewesen war.

Chinawirren. Seymour-Expedition, Takuforts.

Fast gleichzeitig mit der Annahme des Gesetzes lieferten die Ereignisse den Beweis für seine Notwendigkeit. In China hatten sich die Reformbewegungen zum Aufruhr gegen die Fremden ausgewachsen. Die Banden der Boxer, die ihre Beziehungen zu gewissen Bestandteilen der Regierung gar nicht in Abrede stellten, vergriffen sich an den völkerrechtlich geheiligten Gesandten und belagerten sie in ihren Botschaftspalais; die zu ihrem Entsatz unter Admiral Seymour ausgesandten Detachements der vor der Peiho-Mündung ankernden europäischen Kriegsschiffe mußten vor der Übermacht der Gegner unverrichteter

Sache umkehren. Um Tientsin entbrannte ein heißer Kampf, und die Takuforts drohten, den Strom und damit den Weg nach Peking endgültig zu sperren. In dem Kampf gegen diese Forts erwarb sich das deutsche Kanonenboot „Iltis“ unter Korvettenkapitän Lans unvergänglichen Ruhm, während das Kommando des englischen Admirals „the Germans to the front“ für unsere Seeleute gleichfalls einen dauernden Ehrentitel ausmacht. Es ist unvergessen, wie insbesondere die deutschen Seesoldaten unter dem Grafen v. Soden sich rühmlich hervortaten, als es galt, die Gesandtschaften gegen die Mordgier des chinesischen Pöbels in Peking zu schützen, und es ist gleichfalls unvergessen, wie Seine Majestät der Kaiser kraftvoll eingriff, um die dem deutschen Namen durch die Ermordung des Gesandten angetane Schmach zu sühnen, und wie er der deutschen Linienschiffs-Division der „Brandenburg“-Klasse die deutschen Regimenter folgen ließ, die draußen zeigen sollten, daß der deutsche Soldat auch auf ferner Erde seine Pflicht zu tun und fürs Vaterland zu sterben weiß.

Herero-Aufstand.

Leider war, als die deutschen Streitkräfte anlangten, das Strohfeuer des Boxeraufstandes niedergebrannt; es handelte sich nur noch darum, gewissermaßen Nachlese zu halten und für fürdere Ordnung Vorsorge zu treffen. Schwerer waren die Opfer, die Deutschlands Seesoldaten bringen mußten, als 1904 in Südwestafrika der Herero-Aufstand ausbrach. Sie waren die ersten auf dem Platz und hatten die ganze Schwere des ersten Ansturmes abzuhalten. Die lange Liste ihrer Verluste zeigt, daß sie nicht nur mit einem grausamen Feinde, sondern auch mit ungemessenen Schwierigkeiten des Klimas und der sonstigen Verhältnisse des Kriegsschauplatzes zu kämpfen gehabt hatten. Der Blockade in Venezuela, der Be-

kämpfung des Aufstandes in Ostafrika, des Verlustes des Schulschiffes „Gneisenau“ und des Unterganges des Torpedobootes „S 126“ bei der Kollision mit dem kleinen Kreuzer „Undine“ sei hiermit nur noch kurz gedacht: sie bezeichnen die letzten Jahre der Marinegeschichte, die allmählich mannigfaltiger werden muß und solche Inanspruchnahme ihrer Kräfte nur noch flüchtig in ihren Annalen verzeichnen kann. Ebenso sei hier nur die Tatsache kurz erwähnt, daß in der Heimat die Organisation der Flotte durch Beseitigung des bisherigen Oberkommandos, Schaffung der Hochseeflotte usw., dem größeren Rahmen angepaßt wurde.

Flottennovelle von 1906.

Im Jahre 1906 bewilligte der Reichstag auch noch die 1900 gestrichenen Auslandskreuzer, und zahlreich waren die Stimmen, die damals bedauerten, daß der Staatssekretär nicht mehr gefordert habe. Einen letzten Schritt im Ausbau des Flottengesetzes bildet endlich die gegenwärtig zur Beratung stehende Novelle, welche eine Verkürzung der Ersatzpflichtigkeit der flottengesetzmäßig zu erbauenden Schiffe fordert.

Es ist ausgesprochen worden, die mehrfach notwendig gewordene Erweiterung des ersten Flottengesetzes beweise eigentlich, daß Admiral Hollmann recht gehabt und daher der Ausbau der Flotte die gesetzmäßige Regelung nicht zulasse. Diese Anschauung übersieht die vom Abgeordneten Lieber seinerzeit richtig erkannte organisatorische Grundlage des Gesetzes. Diese Grundlage ist durch die Erweiterungen und Ergänzungen nicht erschüttert worden, auf ihr beruht der Segen des Gesetzes, das der Marine eine planmäßige Arbeit, eine zielbewußte Vorbereitung für den Ernstfall gestattet. Diese Grundlage ermöglicht auch die Wahrscheinlichkeitsberechnung für die personellen und materiellen Opfer, die einer neuen

Berechnung erst Platz macht, wenn von seiten der Verwaltung die Verschiebung ihrer Voraussetzungen nachgewiesen wird. Jetzt kann nicht mehr die Rede sein von uferlosen Plänen. Mit Recht aber wird von dieser Grundlage aus auch Widerstand geleistet gegen das Drängen, dem die Entwicklung zu langsam geht, und das weiter vorwärts möchte, um den um uns herum vorhandenen Kriegsflotten keinen Vorsprung zu lassen.

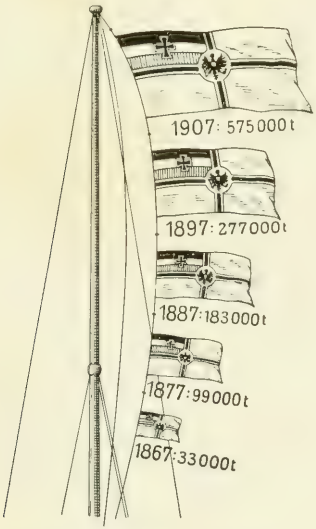
Bedeutung der Flottengesetze.

In dem Bestehen des Gesetzes beruht für das deutsche Volk die sichere Gewähr, daß die Marine im Kriege den an sie herantretenden Anforderungen gewachsen sein wird. Das Gesetz aufzugeben, wäre der größte Fehler, der gemacht werden könnte.

In der Ausführung des Gesetzes ist, da der Reichstag der planmäßigen Entwicklung auf Grund der jährlichen Etats seine Zustimmung nicht versagte, von Anfang an und ohne Unterbrechung fortgefahren. Es ist dadurch erreicht, daß die gesetzmäßig geforderte Flotte, wenn auch im Material noch ungleich, doch in ihrer Organisation vollständig vorhanden ist. Diese Flotte, für die das Personal im beabsichtigten Umfange herangebildet wird, vermag nunmehr ihre Tätigkeit, so wie es der Ernstfall dereinst verlangen wird, zielbewußt durchzuführen, und die planmäßige Erneuerung des Schiffsbestandes läßt erwarten, daß ihre Geschwader jedem möglichen Gegner technisch und taktisch gleichwertig sein werden, ein Werkzeug, dessen Herr zu werden, auch für die seemächtigste Flotte keine leichte Aufgabe sein wird.

Groß und schwer freilich sind die Opfer, die das heute lebende Geschlecht für die Schaffung seiner so lange vernachlässigten Seemacht zu bringen hat. Wer für niemand zu sorgen hat, der hat es leichter auf der Welt; wenn er sie aber einmal verläßt, dann hinterläßt er höchstens

lachende Erben. Deutschland hat für viele Kinder zu sorgen: die kommenden Geschlechter aber, für deren Ellbogenfreiheit auf der wogenden See wir heute arbeiten und zinsen, werden es uns Dank wissen, und das heute aufgewendete Kapital wird für Deutschlands Zukunft reiche Früchte tragen. Die Namen der Männer, die ihm in dieser Richtung den Weg zeigten, gehören schon heute der Geschichte an und werden für alle Folgezeit unvergessen sein.



Entwicklung der deutschen Marine in dem Zeitraum 1867—1907
nach dem Gewicht der verdrängten Wassermasse (Deplacement) der Kriegsfahrzeuge ausschl. der Torpedoboote.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von
E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstr. 68-71

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

ZWEITER JAHRGANG — FÜNFTES HEFT

Ebbe und Flut.

Von Dr. Fr. Bidlingmaier.

Inhaltsübersicht.

Seite

1. Kapitel. Allgemeine Tatsachen.

Einleitung 3
Allgemeine Erscheinungen der Gezeitenwelle 3
Praktische Bedeutung der Gezeiten 4
Bildererklärung 6

2. Kapitel. Ableitung der fluterzeugenden Kraft des Monds.

Zusammenhang zwischen Hochwasser und Mond 8
Was für Kräfte halten Erde und Mond zusammen? 10
Zentrifugalkraft überall gleich groß und gleich gerichtet 12
Zusammenspiel von Anziehungskraft und Zentrifugalkraft in den einzelnen Punkten des Erdkörpers 14
Das System der fluterzeugenden Kräfte 16

3. Kapitel. Das Spiel der fluterzeugenden Kräfte oder die theoretischen Gezeiten.

Das Spiel der Mondflut 21
Die tägliche Ungleichheit 24
Die parallaktische Ungleichheit 26
Die Sonnenflut 27
Kombination von Mondflut und Sonnenflut 27
Die verschiedenen Rhythmen der fluterzeugenden Kräfte 31

Seite

4. Kapitel. Die Wirkungen der fluterzeugenden Kräfte oder die wirklichen Gezeiten.

Abweichung der theoretischen Gezeiten von der Wirklichkeit . . 33
Isorhachien, Gezeitenströmungen 36
Hafenzeit und Tidenhub 40
Harmonische Analyse der Gezeiten 41

Schluß: Tiefere Bedeutung des Gezeitenproblems für die Geophysik.

Starrheit des Erdinnern 44
Gezeitenreibung 45

Quellennachweis der Bilder.

Bild 1. Aus W. M. Davis, Tides in the Bay of Fundy (National Geographic Magazine, February, 1905). Washington 1905.
„ 2. Aus R. v. Sterneck, Der neue Flutmesser in Ragusa (Mitteilungen des k. u. k. militär-geographischen Institutes, Bd. 22). Wien 1903.
„ 3. Aus George Howard Darwin, Ebbe und Flut, Leipzig 1902, Seite 81.
„ 4 u. 5. Vom Verfasser.
„ 6. Aus Darwin, Seite 87.
„ 7 u. 8. Nach Darwin, Seite 94.
„ 9—12. Nach J. Hann, Die Erde als Ganzes, I. Abteilung der Allgemeinen Erdkunde von Hann—Brückner—Kirchhoff. Wien 1896, Seite 316, vom Verfasser.
„ 13. Aus Hann, Seite 319.
„ 14. Nach Darwin, Seite 27.
„ 15. Nach Darwin, Seite 172.
„ 16. Aus A. Supan, Grundzüge der physischen Erdkunde, Leipzig 1903, Seite 286.
„ 17. Aus „Atlas der Gezeiten und Gezeitenströme für das Gebiet der Nordsee. Herausgegeben von der Deutschen Seewarte.“ Hamburg 1905. Tafel V.
„ 18. Aus E. Warburg, Lehrbuch der Experimentalphysik, Freiburg u. Leipzig 1896, Seite 109.
„ 19. Aus Darwin, Seite 203.

1. Kapitel. Allgemeine Tatsachen.

Es ist ein erhabenes Schauspiel, das wir an unserem Auge vorüberziehen lassen wollen. Das Weltall ist der Schauplatz unserer Ereignisse, Himmelskörper sind die handelnden Personen. Ist es nicht eine Quelle des höchsten Genusses für den Verstand und das Gemüt zugleich, ja eine Tatsache von tiefer philosophischer Bedeutung für die Stellung des Menschen in der Welt, daß der Mensch, das vergängliche Stäubchen, imstande ist, die ewige Ordnung des Kosmos zu erkennen, das Zusammenspiel der Himmelskörper zu verstehen, vorauszusagen und so gleichsam zu beherrschen?

Etwas von einem solchen Genuß wollen wir uns zu verschaffen suchen, indem wir uns in ein Kapitel vom täglichen Leben unserer Mutter Erde vertiefen, deren Lebenslauf durch die engen Beziehungen zu den besten ihrer Freunde am Himmelsdom, zu Sonne und Mond, so streng geregelt ist.

Allgemeine Erscheinungen der Gezeitenwelle.

Wenn der Mensch draußen auf hoher See mit dem wild stürmenden Meer um sein Leben gekämpft hat, so bleibt ihm ein tiefer Eindruck von der elementaren Gewalt der Meereswellen. Und doch sind diese Art Wellen nur eine flüchtige Erscheinung der Oberfläche, deren Einfluß mit der Tiefe rasch verschwindet. Die Meereswogen dagegen, mit denen wir uns jetzt beschäftigen wollen, die sogenannten „Gezeitenwellen“, rühren seit Jahrhunderten und Jahrtausenden das ganze Weltmeer bis in

seine tiefsten Tiefen auf; mit ungleich viel größerer Geschwindigkeit wandern sie ruhelos um den Erdball und haben eine Länge, so daß nie ein menschliches Auge zwei aufeinanderfolgende Kämme einer solchen Welle jemals gleichzeitig überschauen kann. Wie macht sich nun an irgend einer Stelle der Küste die Existenz der Gezeitenwelle bemerkbar?

Wenn der Kamm der Gezeitenwelle naht, dann steigt das Wasser, wir haben „Flut", sagt der Küstenbewohner, und hat der Wellenberg unseren Beobachtungsort eben erreicht, so haben wir „Hochwasser". Darauf „kentert" der Strom, d. h. die Wassermassen, die unaufhaltsam majestätisch herangerollt waren und sich aufgestaut hatten, fließen wieder ab, zuerst langsam, dann schneller und schneller — es ist „Ebbe", wie man sagt —, bis schließlich der Wasserstand wieder langsamer sich seinem Minimum, dem „Niedrigwasser", nähert. Nach dem Niedrigwasser beginnt von neuem das ruhelose Spiel. Überall auf der ganzen wasserbedeckten Erde, auf hoher See und an jedem Küstenort, auch auf den großen Binnenmeeren und -seen, wiederholt sich zweimal am Tage mit wunderbarer Regelmäßigkeit dieses gewaltige Schauspiel. Es ist das Atmen der Erde, deren Pulsschlag rings um den Erdball rollt, und seit den ältesten Zeiten hat dieses geheimnisvolle Atmen den Menschengeist mächtig gepackt, sein Gemüt und seinen Verstand zum Sinnen und Forschen gereizt.

Praktische Bedeutung der Gezeiten.

Daß für das praktische Leben die Gezeiten von allergrößter Bedeutung werden, liegt auf der Hand. Unsere großen Welthäfen haben sich alle an den Mündungen der großen Ströme ihren Platz ausgesucht. Nun veranlaßt die Gezeitenwelle in dem flachen Küstenwasser

Abbildung 1. **Hoch- und Niedrigwasser in der Fundy-Bai.**

und in den engen Mündungskanälen starke und komplizierte „Gezeitenströmungen“, nach denen der ganze Schiffsverkehr sich regeln muß. Viele Schiffe können wegen des Wasserstandes, andere wegen der Stärke der Strömung nur in ganz bestimmten Stunden aus- und einfahren, und es gehört die lange Erfahrung des gedienten Lotsen dazu, um die Gezeiten eines Mündungsgebiets in all ihren Einzelheiten wirklich zu kennen und so die Schiffe ohne Gefahr und mit möglichst wenig Aufwand von Kraft und Zeit nach und aus dem Hafen zu bringen.

Es ist also auch von größtem praktischen Nutzen, das Wesen der Gezeiten zu studieren, bis es gelingt, aus der Beobachtung der vergangenen Gezeiten eines Ortes die zukünftigen vorauszusagen.

Noch ein Wort über die Abbildungen unseres Kapitels!

Das erste Doppelbild gibt eine und dieselbe Szenerie aus der Fundy-Bai in Kanada wieder, oben bei Niedrigwasser, unten bei Hochwasser. Die hölzernen Pfosten des Landungsstegs sind bei Niedrigwasser fast ganz entblößt; deutlich läßt die Höhe der dunklen Partien, die von jedem Hochwasser bespült werden, die Höhe der Schwankungen im Wasserstand erkennen. Durch den Vergleich mit den Personen und dem Pferd auf dem unteren Bild sieht man, um welch gewaltige, mehr als haushohe Höhenschwankungen es sich handelt; sie erreichen in der Fundy-Bai einen Betrag bis zu 21 m. Wie ein Resonator reagiert die Bai auf den Rhythmus der Gezeiten, die sie verstärkt, ähnlich wie ein geeigneter Resonator den Ton verstärkt.

Abbildung 2 zeigt das Schema eines einfachen Apparates, welcher selbsttätig die Höhe des Wasserstandes ununterbrochen aufzeichnet. Der Innenraum einer starken Röhre R steht mit der See nur durch eine enge Öffnung

am Boden der Röhre in Verbindung, so daß zwar die Wasserstände innen und außen sich ausgleichen können,

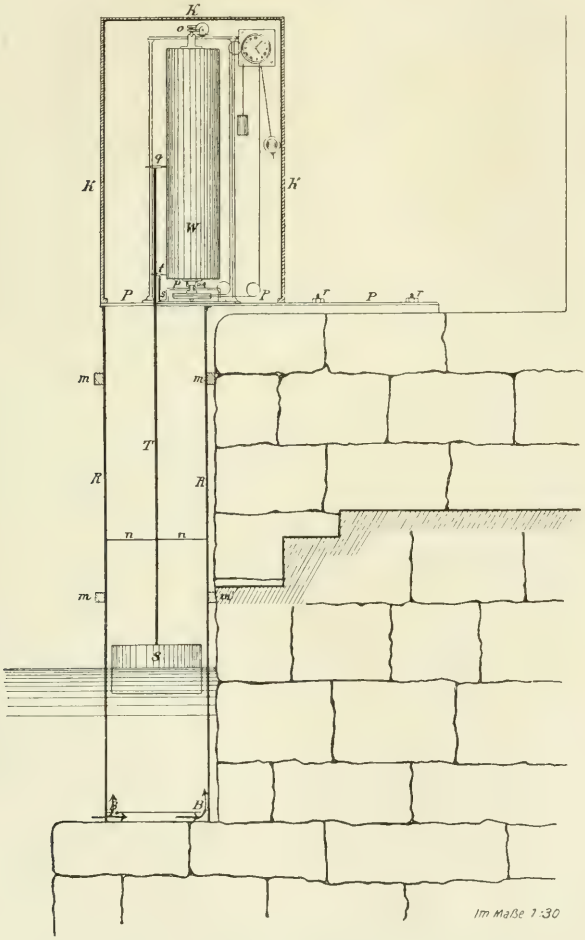


Abbildung 2. **Selbstregistrierender Flutmesser.**

nicht aber auch die Störungen des offenen Wasserspiegels durch Wind und Wellen in den Innenraum übertragen

werden. In der Röhre bewegt sich mit dem Wasserspiegel ein Schwimmer S auf und nieder; auf demselben ist eine vertikale Stange befestigt, deren oberes Ende einen Stift trägt. Dieser Stift schreibt den Wasserstand auf die Walze W, welche von einem Uhrwerk getrieben einmal am Tage sich umdreht.

2. Kapitel. Ableitung der fluterzeugenden Kraft des Monds.

Schon eine oberflächliche Betrachtung weist uns auf einen

Zusammenhang zwischen Hochwasser und Mond

hin. Wir wissen, daß zweimal am Tage an irgend einem Küstenort des offenen Meeres Hoch- und Niedrigwasser entsteht; genauer beträgt die mittlere Zeit zwischen dem Eintritt zweier aufeinander folgender Hochwasser 12 Stunden 25 Minuten.*) Es wird also z. B. die Vormittagsflut am nächstfolgenden Tage um 2×25 Minuten später eintreffen, gerade so wie der Mond von Tag zu Tag um 50 Minuten später den Meridian, die Nord-Südrichtung unseres Ortes, passiert.

Aber nicht nur der Rhythmus, sondern auch die Höhe der Flut erinnert uns an den Mondlauf, falls wir ihren Wechsel im Lauf eines Monats beachten: um die Zeit des Vollmonds und Neumonds steigt das Wasser immer am höchsten und fällt bei Ebbe am tiefsten — es ist „Springflut", wie man sagt —, während wir beim ersten und letzten Viertel die viel geringere „Nippflut" haben. Da wir also einen Einfluß der verschiedenen Stellungen des Mondes zur Sonne bemerken können, so scheint außer dem Mond auch die Sonne an dem Zustandekommen der Gezeiten beteiligt zu sein.

Um nun das Spiel der von diesen beiden Himmels-

*) Wir schreiben solche Ausdrücke künftig in der Form $12^h\ 25^m$.

körpern ausgeübten Kräfte vollkommen verstehen zu können, müssen wir vor allen Dingen ein klares Bild von dem Lauf von Sonne und Mond haben, wie sie ihn von der Erde aus gesehen am Himmelszelt vollziehen. Es muß hier als bekannt vorausgesetzt werden, wie die Sonne im Laufe des Jahres einmal ihre Bahn am Himmelszelt durchwandert, wie sie im Frühling den Himmelsäquator passiert und ihren höchsten Stand im Sommer erreicht, um im Herbst wieder den Äquator zu durchschneiden und zu ihrem tiefsten Stand im Winter hinabzusinken. Ebenso muß als bekannt vorausgesetzt werden, wie der Mond in einer Ebene, die von derjenigen der Sonnenbahn nur um etwa 5 Grad abweicht, schon innerhalb eines Monats im selben Sinn um die Erde wandert, und wie man seine verschiedenen Stellungen zur Sonne als „Vollmond", „Neumond", „erstes und letztes Viertel" benennt. Endlich ist es für das Folgende wichtig, sich daran zu erinnern, daß jeder dieser beiden Himmelskörper bei seinem Umlauf auch seine Entfernung von der Erde rhythmisch verändert.

Um eine so komplizierte Erscheinung, wie die Gezeiten, mit Erfolg anzufassen, müssen wir uns zunächst auf den allereinfachsten Fall beschränken. Wir denken uns alle Himmelskörper außer der Erde und dem um sie kreisenden Mond hinweg und wollen vorderhand sogar noch annehmen, daß außer dieser Umdrehungsbewegung keinerlei weitere Art von Bewegung, also auch keine Rotation eines der beiden Himmelskörper um die eigene Achse, vorhanden sei. Denn diese Rotation, wenn wir sie nachträglich dann wieder hinzunehmen, bewirkt nur noch eine einmalige, kleine Veränderung der Form der Erdoberfläche und des scheinbaren Gewichts der einzelnen Massenteile, ruft aber von sich aus keine weiteren Bewegungen an der Erdoberfläche hervor.

Was für Kräfte halten Erde und Mond zusammen?

Warum fliegen sie nicht auseinander, warum stürzen sie nicht zusammen?

Gewöhnlich sagt man, der Mond dreht sich im Monat einmal um die Erde; richtiger würde man sagen, Erde und Mond drehen sich im Lauf eines Monats je einmal um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt. Da aber die Masse der Erde rund 80 mal*) größer ist als diejenige des Mondes, so liegt der gemeinschaftliche Schwerpunkt dem Erdmittelpunkt 80 mal näher als dem Mittelpunkt

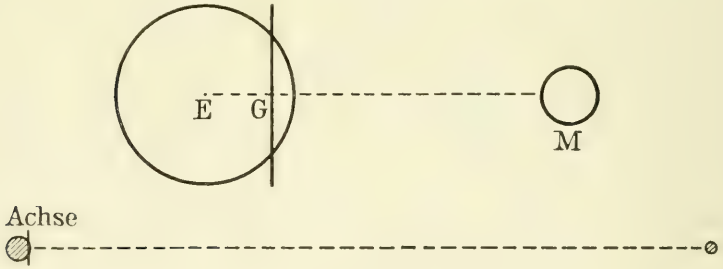


Abbildung 3. **Erde und Mond.**

des Mondes. Diese beiden Mittelpunkte sind etwa 60 Erdradien voneinander entfernt; also liegt der gemeinschaftliche Schwerpunkt noch innerhalb des Erdkörpers, in einer Entfernung von ungefähr ¾ Erdradien vom Erdmittelpunkt. Daraus, daß die monatliche Kreisbahn der Erde gegenüber derjenigen des Mondes fast verschwindend klein ist, erklärt sich der übliche Sprachgebrauch; da sie jedoch bei unseren Betrachtungen eine entscheidende Rolle spielt, war es nötig, besonders auf sie aufmerksam zu machen. Abbildung 3 zeigt oben das natür-

*) Hier und im folgenden sind immer runde Zahlen angewandt, wie sie sich für das Gedächtnis eignen.

liche Verhältnis zwischen der Größe beider Himmelskörper, wobei sie sich aber unnatürlich nahe stehen; sie zeigt insbesondere auch die Lage der gemeinschaftlichen Umdrehungsachse zum Erdkörper. Abbildung 3 unten will die Dimensionen beider Himmelskörper und ihre Entfernung im natürlichen Verhältnis veranschaulichen.

Jeder der beiden Himmelskörper wird also einmal im Monat um die feststehende Achse G herumgeschleudert, so wie man einen Stein an einer Schnur im Kreise herumschleudert. Der elastischen Kraft des gespannten Fadens, welche den Stein hindert abzufliegen, entspricht bei unserem Himmelsschauspiel die Newtonsche Anziehungskraft. Wir kennen sie wohl und wissen, daß sich zwei Massenteile jederzeit mit einer Kraft anziehen, die proportional dem Produkt ihrer Massen und umgekehrt proportional dem Quadrat ihrer Entfernung ist; nichtsdestoweniger ist das Wesen dieser Gravitationskraft noch in tiefes Dunkel gehüllt.

In unserem Fall hindert sie also z. B. die Erde in jedem Augenblick daran, in der Richtung der Tangente ihrer Bahn, wie sie eigentlich ihrer Trägheit zufolge möchte, weiterzufliegen, und zwingt sie, immer im gleichen Abstand vom Drehpunkt zu bleiben. In jedem Augenblick der Bewegung muß eine vom Drehpunkt wegzeigende, radiale Komponente der Geschwindigkeit durch die Anziehungskraft vernichtet werden. Die Wirkung dieser lediglich der Trägheit entspringenden Geschwindigkeitskomponente, welche den bewegten Körper in jedem Augenblick vom Zentrum abziehen möchte, schreibt man der Anschaulichkeit halber gewöhnlich einer besonderen Kraft, der „Zentrifugalkraft", zu.

So können wir sagen: in jedem Augenblick halten sich die Anziehungskräfte und Zentrifugalkräfte gerade das Gleichgewicht; Erde und Mond folgen weder der An-

ziehungskraft und stürzen ineinander, noch der Zentrifugalkraft, um auseinanderzufliegen, sondern eilen vielmehr gerade auf dem Mittelweg immer mit nahezu gleichbleibendem Abstand um das gemeinsame Zentrum.

Obwohl wir nun wissen, daß die Gesamtheit aller Anziehungskräfte zwischen allen möglichen Massenteilen von Erde und Mond von der Gesamtheit aller Zentrifugalkräfte gerade aufgehoben wird, müssen wir doch das Zusammenspiel dieser beiden Kräfte noch in den einzelnen Punkten der Erde verfolgen; es wird sich zeigen, daß sich im einzelnen diese beiden Kräfte nicht mehr aufheben, daß vielmehr gerade aus diesem Einzelspiel diejenigen Kräfte entspringen, welche die Ursache des Gezeitenphänomens bilden.

Zu dem Zweck beweisen wir zunächst, daß

die Zentrifugalkraft überall gleich groß und gleich gerichtet

ist, wobei wir uns der oben begründeten Voraussetzung erinnern, daß die Erde zunächst ohne Eigenrotation sein soll. Abbildung 4 gibt einen ebenen Schnitt durch den Äquator der Erde und zeigt vier Hauptstellungen des Erdkörpers bei seiner monatlichen Bahn um eine Achse durch den gemeinschaftlichen Schwerpunkt G, eine Achse, die also in unserer Abbildung senkrecht zur Zeichenebene zu denken ist. E_1 ist der Ort des Erdmittelpunktes in der ersten Stellung der Erde, deren Äquator durch den stark ausgezogenen Kreis um E_1 dargestellt ist. Man sieht, wie G innerhalb des Erdkörpers liegt, während jenseits von G in der Richtung von E_1 G der Mond in weiter Entfernung zu denken ist. Dann wandert der Erdmittelpunkt auf dem schwach ausgezogenen Kreis um G nach E_2 u. s. f. über E_3 nach E_4. Wir haben oben gesehen, daß der Radius dieses Kreises gleich ¾ Erdradien ist.

Wir greifen nun irgend einen beliebigen Punkt des Erdkörpers heraus (in der Abbildung ist ein Äquatorpunkt P angenommen). Da die Erde nicht um ihren Mittelpunkt rotieren soll, bleibt die Richtung vom Erdmittel-

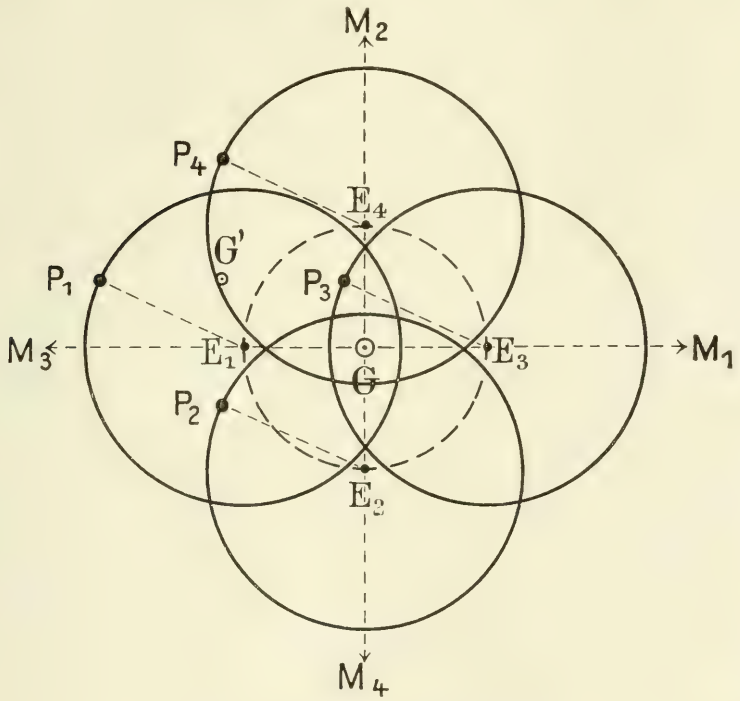


Abbildung 4. **Revolution ohne Rotation.**

punkt nach dem gewählten Punkt in allen Stellungen der Erde sich selbst parallel. In der Abildung sind die Lagen des Punkts in den vier Stellungen der Erde der Benennung von E entsprechend durch P_1, P_2, P_3, P_4 angegeben. Man sieht, daß P genau den gleich großen Kreis beschreibt wie E, nur ist sein Drehpunkt G' ein anderer; also ist auch in jedem Augenblick die Zentrifugalkraft in P g l e i c h

groß derjenigen in E. Sie ist aber auch gleich gerichtet: so wirkt z. B. in der 1. Stellung die Zentrifugalkraft, die in E_1 angreift, vom Drehpunkt G weg in der Richtung von G nach E_1; ebenso wirkt natürlich die Zentrifugalkraft, die in P angreift, von seinem Drehpunkt G' weg in der Richtung von G' nach P_1. Die beiden letzten Richtungen sind aber parallel. Damit ist gezeigt, daß in P in jedem Augenblick eine gleich große und gleich gerichtete Zentrifugalkraft angreift, wie im Erdmittelpunkt. Was aber von dem beliebigen Punkt P gilt, gilt für jeden Ort des Erdkörpers. Wir können also sagen:

In jedem Augenblick wirkt an jeder Stelle des Erdkörpers eine überall gleiche und gleich gerichtete Zentrifugalkraft.

Wir wollen nun das

Zusammenspiel von Anziehungskraft und Zentrifugalkraft in den einzelnen Punkten des Erdkörpers

an der Hand von Abbildung 5 betrachten. Der Kreis stellt wieder den Äquator der Erde dar; der Mond stehe in der Richtung des Erdradius EZ, also über dem Orte Z gerade im Zenit, während er an dem Orte N unserer Abbildung im Nadir sich befindet.

Da der Mond in der Abbildung auf der linken Seite gedacht ist, so weist die Zentrifugalkraft in jedem Punkt der Erde nach der rechten Seite; sie ist durch die feinen, gestrichelten, nach rechts weisenden Pfeile bezeichnet. Wir wissen aus dem letzten Abschnitt, daß alle diese Pfeile gleich groß und gleich gerichtet sein müssen.

Anders steht es mit den Anziehungskräften, deren Größe und Richtung in jedem Punkt durch die feinen, ausgezogenen, nach links oder genauer nach dem Mittelpunkt des Mondes zeigenden Pfeile angegeben ist: sie sind

an jedem Punkt verschieden groß und verschieden gerichtet.*) Dem Newtonschen Gravitationsgesetz zufolge wird die linke Hälfte des Erdkörpers stärker angezogen als die rechte.

Im Mittel wird jedoch die Wirkung aller nach links weisenden Pfeile durch die Wirkung aller nach rechts

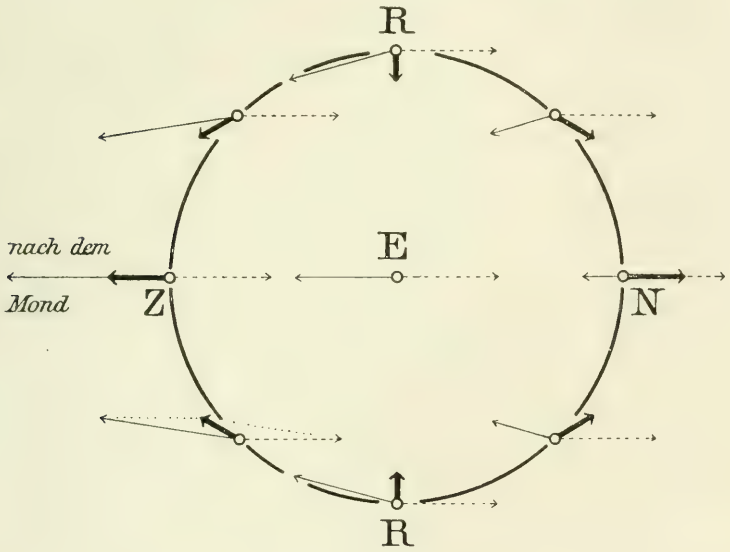


Abbildung 5.
Anziehungskraft und Zentrifugalkraft erzeugen überall eine Flutkraft.

weisenden aufgehoben; wenn wir uns also alle Massenteile nach dem Erdmittelpunkt verlegt denken und alle Anziehungskräfte für sich nach dem Parallelogramm der

*) Diese Differenzen sind in der Abbildung stark übertrieben, damit die resultierenden, stark ausgezogenen Pfeile sichtbar in Erscheinung treten, die gegenüber den primären Pfeilen einige Millionen mal zu groß gezeichnet sind. Eine Folge davon ist z. B., daß die linksweisenden Pfeile nicht alle auf denselben Punkt zeigen.

Kräfte zusammensetzen und das Mittel aller im Erdmittelpunkt angreifen lassen, und wenn wir dann ebenso mit den Zentrifugalkräften verfahren, so greifen an der in E vereinigten Gesamtmasse zwei gleiche, aber gerade entgegengesetzte Kräfte an; sie heben sich also auf.

Nicht so in den einzelnen Punkten. Betrachten wir z. B. die beiden Punkte Z und N; in Z hat die Anziehungskraft ihren größten, in N ihren kleinsten Wert. Da nun die beiden zu Z und N gehörigen linksweisenden Pfeile im Mittel gerade gleich und entgegengesetzt einem der rechtsweisenden sein sollen, so ist notwendig in Z der linksweisende Pfeil um dasselbe Stück größer als der dortige rechtsweisende Pfeil, um welches in N der linksweisende kleiner ist, als der zugehörige rechtsweisende Pfeil. Tatsächlich in Erscheinung treten wird sowohl in Z wie in N je die Resultante der beiden, an demselben Punkt angreifenden Kräfte, also in Z eine Kraft, die nach links, in N eine solche, die nach rechts strebt. Diese übrig bleibende, tatsächlich wirkende Kraft ist der Größe und Richtung nach durch die starken Pfeile markiert.

In derselben Weise können wir für jeden Ort der Erdoberfläche und des Erdinnern die beiden einander widerstrebenden Kräfte, Anziehungskraft und Zentrifugalkraft, zu einer Resultante zusammensetzen, wie es in Abbildung 5 für verschiedene Stellen der Erdoberfläche geschehen ist. So erhalten wir

das System der fluterzeugenden Kräfte.

Es ergibt sich das Resultat, daß in jedem Punkt der Erde, ihrer Oberfläche und ihres Innern, eine resultierende und tatsächlich wirksame Kraft übrig bleibt. Abbildung 6 veranschaulicht das System dieser Kräfte noch einmal ohne Hinweis auf ihre Ableitung und zeigt ihren Verlauf an der Erdoberfläche nach Größe und Richtung.

Alle Massenteile der dem Mond zugewandten Halbkugel streben mondwärts und ebenso alle Massenteile der vom Mond abgewandten Halbkugel vom Mond weg; nur in dem Randkreis RR, da wo der Mond auf und unter geht, zeigen die Kräfte vertikal abwärts.

Wir wollen uns noch eine Vorstellung von der Größe der fluterzeugenden Kraft bilden, zu dem Zweck den Ausdruck für die maximale Kraft in Z und N abzuleiten und

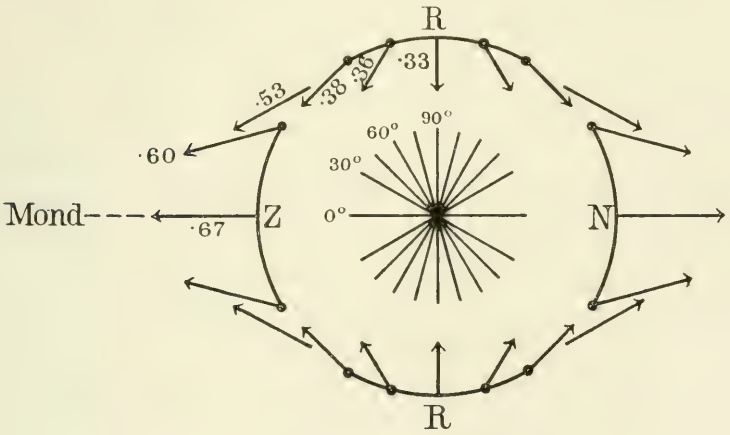


Abbildung 6. **Das System der Flutkräfte.**

dieselbe mit der uns geläufigen Schwerkraft zu vergleichen. Wir möchten das in ganz elementarer mathematischer Ausdrucksweise tun und den in solchen Formeln ganz ungeübten Leser wenigstens auf die wunderbare Ökonomie der mathematischen Sprache hinweisen, welche mit ein paar Formeln große, allgemeine Naturgesetze in präzisester Form ableitet.

Das Newtonsche Gesetz sagt, daß ein Massenteilchen μ, das wir uns im Erdmittelpunkt denken, von der Masse M des Mondes, der die Entfernung e vom Erd-

mittelpunkt haben soll, mit einer Kraft angezogen wird, die gleich ist

$$k \frac{\mu M}{e^2},$$

wo k eine universelle Konstante bedeutet.

Nun wissen wir, daß die überall gleich große Zentrifugalkraft = der Anziehungskraft im Erdmittelpunkt ist; die Anziehungskraft in dem um einen ganzen Erdradius R näheren Punkt Z ist aber größer, die in N entsprechend kleiner als im Erdmittelpunkt. Wir haben also

	in Z	in N
Anziehungskraft	$+ k \frac{\mu M}{(e - R)^2}$	$+ k \frac{\mu M}{(e + R)^2}$
Zentrifugalkraft	$- k \frac{\mu M}{e^2}$	$- k \frac{\mu M}{e^2}$

Die Vorzeichen + und — deuten an, ob eine Kraft nach dem Monde zu oder vom Monde weg zeigt. Es ergibt sich als

fluterzeugende Kraft in Z $k\mu M \left(\frac{1}{(e - R)^2} - \frac{1}{e^2}\right)$

in N $k\mu M \left(\frac{1}{(e + R)^2} - \frac{1}{e^2}\right)$.

Wir wollen den ersten Ausdruck in der Klammer von Z noch etwas umwandeln. Es ist $(e - R)^2 = e^2 \left(1 - \frac{2R}{e} + \frac{R^2}{e^2}\right)$; $\frac{R}{e} = \frac{1}{60}$ wird, ins Quadrat erhoben, eine so kleine Größe, daß wir sie gegen $\frac{2R}{e} = \frac{1}{30}$ vernachlässigen können, so daß $(e - R)^2 = e^2 \left(1 - \frac{2R}{e}\right)$. Statt $\frac{1}{(e - R)^2} = \frac{1}{e^2 \left(1 - \frac{2R}{e}\right)}$ können wir aber $\frac{1}{e^2}\left(1 + \frac{2R}{e}\right)$ setzen, wobei wir allerdings

denselben kleinen Fehler begehen, wie wenn wir $\frac{31}{30}$ statt $\frac{30}{29}$ setzen; wir tun das, um das Hauptglied der fluterzeugenden Kraft unbelastet von Nebensächlichkeiten zu erhalten. Setzen wir nämlich die letzte Form in den Ausdruck für Z ein, so hebt sich das Glied $\frac{1}{e^2}$ weg und wir erhalten bis auf zu vernachlässigende Größen als

$$\text{fluterzeugende Kraft in Z:} \quad k\mu M \frac{2R}{e^3},$$

$$\text{ganz analog in N:} \quad -k\mu M \frac{2R}{e^3}.$$

Die fluterzeugende Kraft ist umgekehrt proportional der 3. Potenz der Entfernung von Erde und Himmelskörper.

Wir können daraus ohne weiteres, indem wir etwas vorausgreifen, die Größe der Sonnenflut im Verhältnis zu der Mondflut abschätzen. Nach dem letzten Satz wird nämlich, wenn wir mit S die Masse, mit s die Entfernung der Sonne vom Erdmittelpunkt bezeichnen, dieses Verhältnis =

$$\frac{S}{M}\frac{e^3}{s^3} = \frac{328\,500 \cdot 80 \cdot (60R)^3}{(23\,300R)^3} = \text{ca. } \frac{4}{9}.$$

Obwohl also die Masse der Sonne etwa 26 Millionen Mal größer ist als diejenige des Monds, wird die Sonnenflut wegen der 390 mal größeren Entfernung der Sonne nicht einmal ganz halb so groß wie die Mondflut.

Wenn wir nun nach dieser Unterbrechung die fluterzeugende Kraft des Monds in Z mit der Schwerkraft vergleichen wollen, so erinnern wir uns, daß vermöge der Schwerkraft unser Massenteilchen μ von der Erdmasse so angezogen wird, als ob im Erdmittelpunkt, also im Abstand R, die ganze Masse E der Erde vereinigt wäre.

Demnach ist die auf μ wirkende

$$\text{Schwerkraft} = k\frac{\mu E}{R^2},$$

also das gesuchte Verhältnis

$$\frac{\text{Maximale Flutkraft}}{\text{Schwerkraft}} = \frac{k\mu M \; 2R \cdot R^2}{k\mu E \; e^3} = 2\frac{M}{E}\frac{R^3}{e^3}.$$

$\frac{M}{E}$ ist $= \frac{1}{80}$, $e = 60R$, also das gesuchte Verhältnis $= \frac{2}{80 \cdot 60^3}$, oder die maximale Flutkraft des Monds beträgt nur etwa den 9 millionten Teil der Schwerkraft.

Wenn der Mond gerade aufgeht, zeigt die Flutkraft nach dem Erdmittelpunkt und ist nur halb so groß wie in Z (vergl. den Pfeil bei R in Abbildung 6); irgend ein Körper wird dann um den 18 millionten Teil seines Gewichts schwerer sein. Steigt der Mond bis zum Zenit, so wird unser Körper um den 9 millionten Teil seines Gewichts leichter. Jeder Körper auf der Erde ändert also zwischen Aufgang des Monds und Durchgang desselben durch den Zenit sein Gewicht um den 6millionten Teil.

Diese fortwährenden Gewichtsveränderungen aller Teile der Erde veranlassen in den festen Partien des Erdkörpers ein System von geringen elastischen Zug- und Druckkräften, das unaufhörlich mit dem Mond um die Erde kreist. So minimal diese Kräfte auch sind, so scheint es doch, daß sie in der Physik der Erdrinde, z. B. in der Auslösung vulkanischer Ereignisse eine gewisse Rolle spielen. Was uns hier vornehmlich interessiert, ist jedoch der Einfluß der in diesem Kapitel abgeleiteten Kräfte auf die leicht beweglichen Teile der Erdoberfläche, auf die Wasser des Weltmeers.

3. Kapitel. Das Spiel der fluterzeugenden Kräfte oder die theoretischen Gezeiten.

Was für Bewegungen rufen die in Abbildung 6 dargestellten Kräfte in einem Weltmeer hervor, das wir uns vorläufig die Erdoberfläche ohne Unterbrechung bedeckend vorstellen wollen?

Wirklich sichtbare Bewegungen wird ein Wasserteilchen an der Erdoberfläche nur in derjenigen Richtung ausführen, in welcher es frei beweglich ist, d. h. in der Horizontalen. Die vertikal gerichteten Kräfte, wie in RR, in Z und N, werden zwar eine ganz minimale Gewichtsschwankung verursachen, aber keine sichtbare Bewegung. So wird auch in jedem anderen Punkt der Erdoberfläche nur die horizontale Komponente der daselbst wirksamen Kraft zur Geltung kommen.

Wir projizieren also die in Abbildung 6 dargestellten Kräfte je auf die zugehörige Horizontale und erhalten so das in Abbildung 7 dargestellte System der horizontalen fluterzeugenden Kraft.

An ihr können wir uns in anschaulicher Weise

das Spiel der Mondflut

klar machen. Man sieht, wie alle Wasserteilchen auf der einen Halbkugel bestrebt sind, nach dem Punkte Z, auf der anderen Halbkugel nach dem Punkte N hinzueilen.

Wir müssen hier eine grundsätzliche Bemerkung, welche für alle Betrachtungen dieses Kapitels gilt, einschalten. Was wir in demselben behandeln wollen, ist nur das Spiel der Kräfte; sie bilden ja die Grundlage des Ganzen. Wir müßten nun eigentlich immer sagen, die Kräfte sind bestrebt, da Hochwasser, dort Niedrigwasser zu erzeugen. Wenn wir im folgenden statt dessen die anschaulichere Ausdrucksweise gebrauchen,

sie erzeugen z. B. in Z Hochwasser, so machen wir dabei die Annahme, als ob im selben Augenblick, wo die Kraft wirkt, auch schon die Wirkung und damit wieder das Gleichgewicht eingetreten wäre, was in Wirklichkeit natürlich nicht der Fall ist (s. Kapitel 4). Man

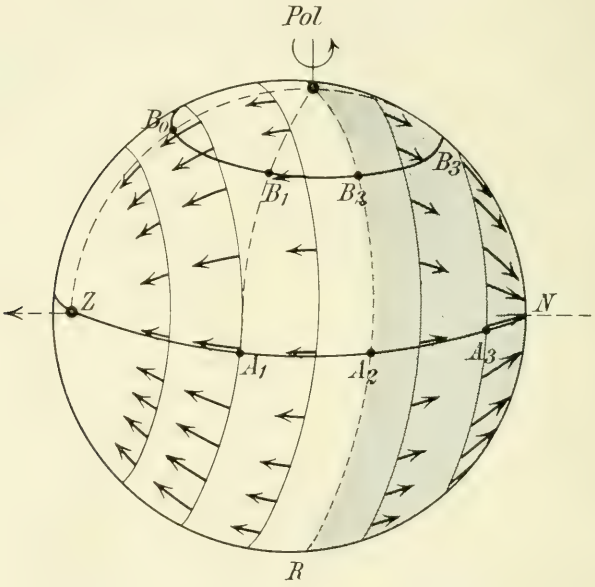


Abbildung 7. **Das System der horizontalen Flutkräfte** (Mond im Äquator).

nennt diese rein theoretischen Gezeiten die Gezeiten der Gleichgewichtstheorie.

In Abbildung 7 steht der Mond im Äquator; in dem Moment, den wir betrachten wollen, möge er gerade den Meridian von Greenwich passieren. Wir sehen, wie alle Wassermassen bis zu 90 ° östlicher und westlicher Länge in horinzontale Bewegung gesetzt werden, am stärksten in allen, von unserem Äquatorpunkt Z um 45 Bogengrade

entfernten Orten der Erde, während sie in Z selbst, an allen Orten des 90. Längegrads Ost und West und jenseits in N sich gar nicht von der Stelle rühren, sondern nur steigen und fallen. Wir erhalten also Hochwasser, wo der Mond im Zenit und im Nadir steht, Niedrigwasser, wo er auf und unter geht.

Die tägliche Drehung der Erde führt unsern Äquatorpunkt rasch unter dem Monde weg, während der Flutberg unter dem Mond stehen bleibt, indem er sich stets aus neuen Wassermassen bildet. Der Flutberg vollzieht im Raume nur eine einzige Umdrehung im Lauf des Monats, während unterdessen irgend ein Ort der Erde sich 27 mal um die Erdachse gedreht hatte.

So wird unser Äquatorpunkt im Lauf des Tags 2 mal Berg und Tal der Gezeitenwelle passieren. Haben wir z. B. gerade Vollmond, so wird nachts 12 Uhr Flut sein; $3^h\ 6^m$ später sind wir nach A_1 gelangt und haben Mittelwasser. Um $6^h\ 12{,}5^m$ vormittags, in A_2, geht der Mond unter, und wir haben den niedrigsten Wasserstand. Dann steigt das Wasser wieder: $9^h\ 19^m$, in A_3, haben wir Mittelwasser und 25^m nach Mittag, in N, ist wieder Flut, die zweite Flut unseres Tags. Im Laufe des Nachmittags zerfließt sie wieder, beim Mondaufgang um $6^h\ 37{,}5^m$ abends ist Ebbe, und am anderen Tage 50^m nach Mitternacht sind wir wieder nach Z gelangt, der Flutberg hat wieder unseren Ort erreicht; so wiederholt sich unaufhörlich das ruhelose Spiel.

Bewegen wir uns nicht gerade auf dem Äquator, sondern etwa auf der Bahn der B-Punkte entlang, so bleiben die Eintrittszeiten von Hoch-, Mittel- und Niedrigwasser genau dieselben wie auf dem Äquator. Auch der Stand des Niedrigwassers ist derselbe wie unter dem Äquator, also in B_2 so groß wie in A_2; nur der höchste Stand, den das Wasser auf der B-Kurve erreicht, wird

niedriger sein, als auf der A-Kurve: B_0, wo der Mond gerade kulminiert, wo also Hochwasser ist, liegt ja vom Gipfel des Flutbergs in Z weit entfernt.

Je höher die Breite eines Ortes ist, desto geringer wird der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser, der „Tidenhub", wie man sagt. Am Pole haben wir mehrere Tage lang, solange der Mond in der Nähe des Äquators steht, ununterbrochen Ebbe, wie dies auch von Polarfahrern berichtet wird.

Wenn der Mond in seiner monatlichen Bahn sich vom Äquator entfernt, bekommen wir neue Verhältnisse,

die tägliche Ungleichheit

der Flut, welche wir an Abbildung 8 erläutern wollen. Dieselbe entspricht genau der Abbildung 7; nur hat der Mond seine höchstmögliche Höhe von etwa 28 Grad über dem Äquator erreicht. Die beiden Gipfel der Mondflut liegen daher ebenfalls auf dem 28. Breitegrad, auf der dem Mond zugewandten Halbkugel in nördlicher, auf der vom Mond abgewandten in südlicher Breite.

Wenn wir also bei diesem Mondstand einen Tag auf dem 28. Breitegrad etwa zur Vollmondszeit erleben, so wird wiederum um Mitternacht, wo der Mond den Zenit passiert, Hochwasser sein; wir haben den höchstmöglichen Stand auf der Erdoberfläche. Etwa um $6^h\ 30^m$ morgens, in H_1, geht der Mond unter, und wir haben Ebbe. Dann steigt das Wasser wieder an. Mittags um $12^h\ 25^m$, wenn der Mond in der unteren Kulmination steht, also 2×28 Grad von unserem Nadir entfernt, sind wir etwas hinter dem rechten Rand unseres Bildes in H_2 angelangt und haben die zweite Flut unseres Tages. Ihre Höhe ist jedoch viel geringer, als diejenige der Mitternachtsflut; H_2 ist ja vom Gipfel des südwärts liegenden Flutbergs 56 ° entfernt. Abends etwa um 6^h haben wir wieder Niedrigwasser, und um 50^m nach Mitternacht sind wir nach

Z zurückgekommen und haben wieder die hohe Flut, die beträchtlich höher ist, als die Mittagsflut.

Dieselbe Betrachtung können wir an allen möglichen Punkten der Erdoberfläche anstellen und werden überall finden, daß die beiden täglichen Fluten ungleich werden.

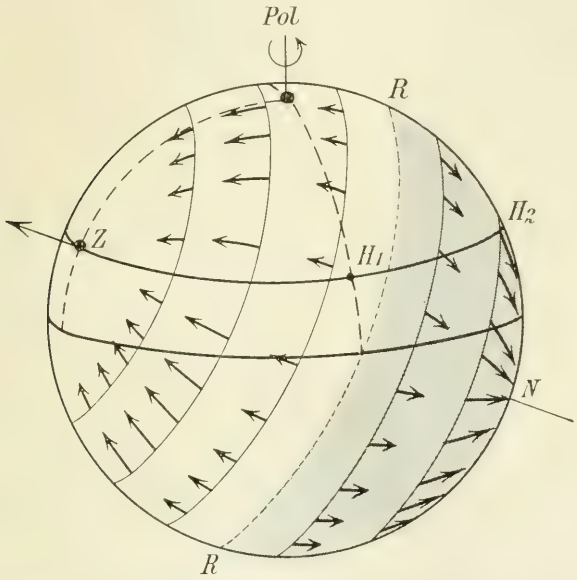


Abbildung 8. **Das System der horizontalen fluterzeugenden Kräfte***) (Mond in größter nördlicher Deklination).

Eine Ausnahme machen nur die Orte auf dem Äquator und die beiden Pole. Man überzeugt sich leicht, daß unter dem Äquator beide Fluten gleich sind und daß an den Polen kein täglicher Wechsel des Wasserstands stattfindet; hier haben wir fortwährend Hochwasser, da ja der Gipfel des zugehörigen Flutbergs nur 62 Bogengrade vom

*) H_1 ist nicht etwa, wie man aus der Figur entnehmen könnte, ein Schnittpunkt des 28. Breitekreises mit dem 90. Längekreis, sondern mit dem Randkreis R R.

Pol entfernt ist, gegenüber der Situation von Abbildung 7, wo die Pole dauernd in einer Entfernung von 90 Breitegraden vom Flutberg, also in der tiefsten Stelle des Wellentals liegen.

So verursacht jede Abweichung des Monds vom Äquator eine tägliche Ungleichheit der Mondflut, und der halbmonatlichen Schwankung des Monds zwischen seiner höchsten und niedrigsten Deklination entspricht eine halbmonatliche Periode der Mondflut, deren Wirkung sich in der täglichen Ungleichheit äußert. Kompliziert wird diese Erscheinung noch dadurch, daß auch die Grenzen der Deklination einer Schwankung unterworfen sind und innerhalb 18 Jahren zwischen 18 und 28 Grad variieren.

Die parallaktische Ungleichheit

der Flut hängt mit der wechselnden Entfernung des Monds von der Erde zusammen. Auf seiner elliptischen Bahn, welche der Mond einmal im Monat durchläuft, kommt er einmal in die größte Nähe der Erde, in das „Perigäum", den Ort der größten „Parallaxe",*) und nach vierzehn Tagen in die größte Entfernung von der Erde, in das „Apogäum", den Ort seiner kleinsten Parallaxe.

Nun wissen wir aber aus dem Satz auf Seite 19, daß die Flutkraft ganz beträchtlich von der Entfernung der beiden Himmelskörper abhängt. So ist die Flut des Perigäums fast ½ mal größer als diejenige des Apogäums, weil die kleinste Entfernung des Monds nicht ganz $^9/_{10}$ der größten Entfernung beträgt.

Der monatlichen Schwankung in der Entfernung des Monds entspricht also eine monatliche Schwankung in der Höhe der Mondflut.

*) Parallaxe ist der Winkel, unter welchem der Erdradius von einem Gestirn aus erscheint.

Die Sonnenflut.

Wir haben alle unsere bisherigen Betrachtungen an das Zusammenspiel von Erde und Mond geknüpft. Genau dieselben Betrachtungen hätten wir auf das Verhältnis zwischen Erde und Sonne anwenden können, und es hätte sich genau in derselben Weise gezeigt, daß auch die Sonne da, wo sie im Zenit oder Nadir steht, je einen Flutberg in dem irdischen Weltmeer erzeugt.

Die Hauptunterschiede zwischen Sonnenflut und Mondflut liegen in der H ö h e und in dem R h y t h m u s der einzelnen Fluten.

Was die Höhe betrifft, so haben wir bereits auf Seite 19 vorgreifend ermittelt, daß und warum die Sonnenflut nicht ganz halb so groß ist wie die Mondflut. Anderseits ist der Rhythmus der Sonnenflut natürlich derselbe, wie der Rhythmus der täglichen und jährlichen scheinbaren Umdrehung der Sonne selbst. So beträgt die Zeitdauer zwischen dem Eintritt der beiden täglichen Sonnenfluten natürlich genau 12^h, statt $12^h\ 25^m$ wie bei der Mondflut, und allen Veränderungen der Mondflut, die wir im Lauf eines Monats sich abspielen sehen, entsprechen ganz analoge Veränderungen der Sonnenflut; wir haben nur statt „Monat" immer „Jahr" zu setzen.

Kombination von Mondflut und Sonnenflut.

Wie werden die Wassermassen ihren Gleichgewichtszustand erreichen, wenn gleichzeitig Sonne und Mond auf dieselben einwirken?

Wäre der Mond allein da, so hätten wir etwa die in Abbildung 7 dargestellte Situation. Tritt nun dazu noch die Sonne in Wirksamkeit, so baut sie gleichsam auf die vom Mond geschaffene Konfiguration der Massen, da wo sie im Zenit und Nadir steht, ihre eigenen, halb so großen

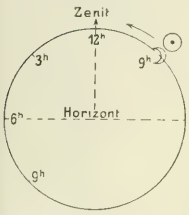
Flutberge hinauf, indem sie sich dazu von den vom Mond bereits versammelten Massen herbeiholt, was sie bedarf.

Da nun Sonne und Mond fortwährend ihre gegenseitige Stellung verändern, so entsteht ein kompliziertes Zusammenspiel beider Fluten, das wir uns an den folgenden Abbildungen klar machen wollen. Der Einfachheit halber nehmen wir an, Sonne und Mond und ebenso der Beobachter stehen am Äquator.

Die Kreise der Abbildungen 9 bis 12 bedeuten den Vertikalkreis unseres Beobachtungsplatzes, welcher die Himmelsrichtungen Ost und West enthält; Horizont und Zenit sind angedeutet. An diesem Vertikalkreis wandern also Sonne (☉) und Mond (☽) entlang. In dem Augenblick, in welchem die Kurven beginnen, haben die Gestirne die in den zugehörigen Vertikalkreis eingezeichneten Stellungen; sie wandern, bis die Kurven ihr rechtes Ende erreichen, gerade 180 Grade am Himmel entlang. Die eingeschriebenen Zeiten geben den Stand der Sonne zur betreffenden Zeit; Sonne und Mond mögen 12 Stunden lang genau denselben Abstand voneinander behalten.

Zu jedem Kreis gehört ein Kurvenbild des Wasserstands, wo die Ordinaten Wasserhöhen, die Abszissen Zeitlängen bedeuten. Die in Kreis und Kurve eingeschriebenen Zeiten geben den Zusammenhang zwischen dem Stand des Wassers und dem der Gestirne. Die stärker gestrichelte Kurve gibt den Verlauf der reinen Mondflut, als zöge nur der Mond am Himmel seine Bahn; die schwächer gestrichelte Kurve dagegen die reine Sonnenflut. Die kombinierte Flut, die aus dem gleichzeitigen Wirken beider Himmelskörper folgt, ergibt sich, indem man für jeden Augenblick die zugehörigen Wasserhöhen der Mond- und Sonnenflut zusammensetzt; die Endpunkte der zusammengesetzten Ordinate geben die ausgezogene Kurve.

Abbildung 9.



Springflut.

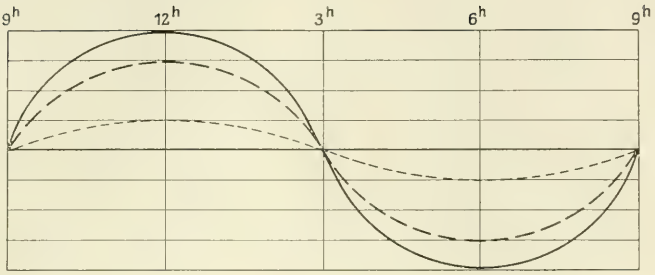
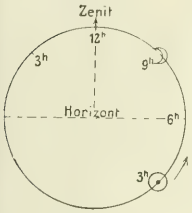


Abbildung 10.



Nippflut.

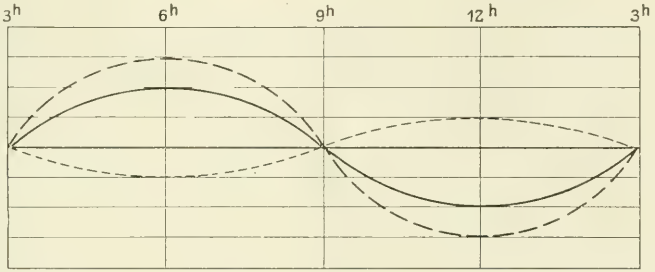
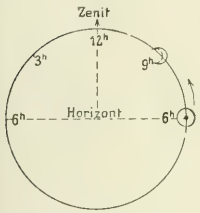


Abbildung 11.



Zwischen Spring- und Nippflut.

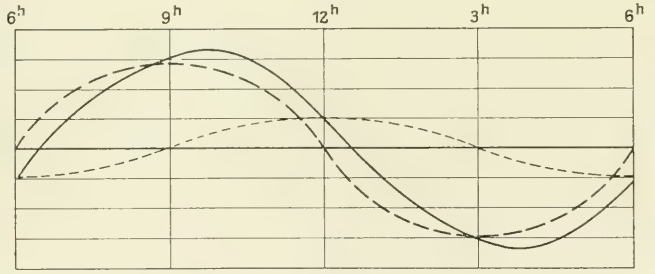
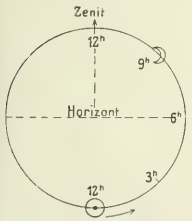
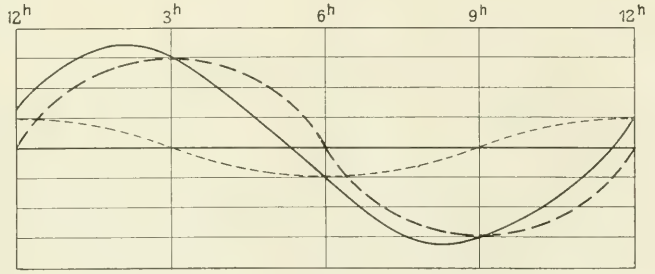


Abbildung 12.



Zwischen Nipp- und Springflut.



Zu bemerken ist noch, daß in allen Kurven gar nichts sich ändert, wenn man dem Mond überall eine um 180° verschiedene Ausgangsstellung erteilt; wir haben es eben dann je nachdem mit der Zenit- oder Nadirflut zu tun.

Abbildung 9 stellt den Gang der Dinge bei Neumond bzw. Vollmond dar. Mittags um 12^h stehen beide Himmelskörper im Zenit; die Höhe des Wasserstands ist 1½ mal so hoch,*) als bei der einfachen Mondflut. Wir haben „Springflut".

Abbildung 10 veranschaulicht die Verhältnisse beim ersten und letzten Viertel. Morgens um 6^h, wenn die Sonne aufgeht, steht der Mond im Zenit; also sind Mond- und Sonnenflut einander gerade entgegengerichtet, und wir haben nur einen halb so hohen Wasserstand, wie bei der reinen Mondflut: es ist „Nippflut", wie man sagt. Die Springflut ist 3 mal so hoch wie die Nippflut. In einem halben Monat haben wir also einmal Springflut und einmal Nippflut; man nennt dies die halbmonatliche Ungleichheit.

Abbildung 11 gibt die Verhältnisse für einen Zeitpunkt, der gerade in der Mitte zwischen einer Springflut und einer Nippflut liegt, Abbildung 12 endlich die Verhältnisse zwischen einer Nippflut und Springflut.

In Abbildung 11 steht der Mond im 1. oder 5. Oktanten (1 mal bzw. 5 mal 45 Grade von der Sonne entfernt). Während der Mond also morgens um 9^h seinen höchsten Stand erreicht hat, ist die Sonne und ihre Flut noch im Steigen; das Hochwasser verspätet sich infolgedessen gegenüber dem Mond um eine Stunde.

In Abbildung 12 endlich hat der Mond morgens um 3 Uhr seinen höchsten Stand erreicht, während drei

*) Die Höhe der Sonnenflut ist in allen Kurven etwas zu klein gezeichnet.

Stunden zuvor der Nadirberg der Sonne unseren Ort passiert hatte. So kommt es, daß das Hochwasser der kombinierten Flut eine Stunde vor dem Zenitdurchgang des Mondes eingetreten ist.

Die verschiedenen Rhythmen der fluterzeugenden Kräfte.

Wir sehen, wie schon unter den einfachsten Annahmen über die gegenseitige Stellung von Sonne und Mond komplizierte Verhältnisse im Gang und in der Höhe des Wasserstands eintreten.

Wie unendlich viele verschiedene Kombinationen gibt es aber in Wirklichkeit in der gegenseitigen Stellung von Sonne und Mond!

Im Laufe des Tages bleibt der Mond in Wirklichkeit um 50 Minuten gegenüber der Sonne zurück.

Im Laufe des Monats nimmt der Mond alle möglichen Stellungen gegenwärtig zwischen 24° über und 24° unter dem Äquator ein.

Im Laufe des Monats erreicht der Mond außerdem einmal seine größte und einmal seine kleinste Entfernung von der Erde.

Im Laufe des Jahres nimmt die Sonne alle möglichen Stellungen zwischen 23½° über und 23½° unter dem Äquator ein.

Im Laufe des Jahres endlich erreicht die Sonne einmal ihre größte und einmal ihre kleinste Entfernung von der Erde.

Damit haben wir erst die einfachsten Rhythmen im Laufe der beiden Himmelskörper noch einmal zusammengefaßt.

So unendlich groß nun die daraus folgende Mannigfaltigkeit in der gegenseitigen Stellung von Sonne und Mond ist, ebenso kompliziert ist der Verlauf der Gezeiten an einem und demselben Ort; und jede Breite hat wie-

derum ihre besonderen Eigentümlichkeiten. Doch wenn wir nur die Stellung der Gestirne für jeden Augenblick kennen, so können wir nach der in diesem Kapitel geschilderten Weise für jeden Ort die theoretischen Gezeiten bestimmen.

Ein schönes Beispiel, wie nahe uns schon die Gleichgewichtstheorie der Gezeiten an die Wirklichkeit heranbringen kann, gibt Abbildung 13; sie stellt die Kurve eines selbstregistrierenden Flutmessers zu Rincon Point, San Francisco, für die Zeit vom 5. bis 12. Februar 1854 dar.

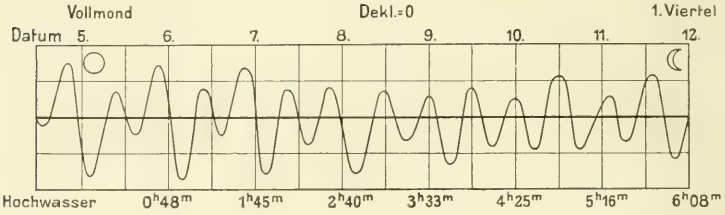


Abbildung 13. **Flutkurve von San Francisco** 5. bis 12. Februar 1854.

Sie zeigt z. B. sehr schön die tägliche Ungleichheit der Flut und ihre Abhängigkeit von der Deklination des Mondes. Am 8. und 9. steht der Mond beim Äquator, und die Ungleichheit wenigstens des Hochwassers ist verschwunden, während sie vor- und nachher sehr stark zur Geltung kommt, umsomehr, je ferner der Mond dem Äquator steht.

Auch die halbmonatliche Ungleichheit ist sehr schön zu sehen. Am 5. ist Vollmond, am 12. erstes Viertel: bei Vollmond ist der Tidenhub, der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser, viel größer als beim ersten Viertel.

4. Kapitel. Die Wirkungen der fluterzeugenden Kräfte oder die wirklichen Gezeiten.

Abweichung der theoretischen Gezeiten von der Wirklichkeit.

Die Annahme, welche dem ganzen 3. Kapitel zugrunde liegt, als wären in dem Augenblick, in welchem die fluterzeugenden K r ä f t e entstehen, auch schon ihre W i r k u n g e n vollendet, ist natürlich von der Wirklichkeit weit entfernt.

Vergegenwärtigen wir uns einmal, welche kolossalen Massentransporte nötig sind, um eine Gezeitenwelle zu erzeugen. Ihre Länge ist eine ganz gewaltige: am Äquator sind die beiden aufeinanderfolgenden Wellenberge 20 000 km voneinander entfernt; gegenüber einer solchen Wellenlänge ist das Weltmeer mit seiner mittleren Tiefe von nicht einmal 4 km nur eine winzig flache Wasserschale.

Abbildung 14 zeigt die Entstehung einer Welle im flachen Wasser; die gestrichelten Felder geben den Ort des Wassers in Ruhe, die ausgezogenen Felder in einem Moment der Wellenbewegung. Wir können uns vorstellen, ein Vertikalschnitt durch den Äquator sei längs des Meeresgrunds aufgerollt; der Berg der stark überhöht gezeichneten Gezeitenwelle entspreche der Länge von Greenwich.

Man sieht, wie die Wassermassen bis zum Meeresgrund in Bewegung gesetzt werden, wie sie alle auf nahezu horizontalen Bahnen ihrem zugehörigen Wellenberg zueilen, um an seinem Aufbau sich zu beteiligen. Im Wellental trennen sich die Bewegungsrichtungen; hier ist die horizontale Bewegung gering, das Wasser fällt. Die stärkste Bewegung ist da, wo sich der Wasserstand nicht ändert, am Ort des Mittelwassers. Im Wellenberg endlich

verändern die Massen ihren Ort nur unerheblich, sie stauen sich vielmehr in die Höhe.

Wenn der Wellenberg die Länge von Greenwich hat, so hat das Wellental zur Rechten die Länge von Kalkutta, das nicht mehr verzeichnete Wellental zur Linken die Länge von Chicago. Welch ein grandioses Schauspiel! Das ganze Weltmeer ist bis in seine tiefsten Tiefen in Bewegung: von Kalkutta und von Chicago an eilen die Wasser aller Schichten herbei, um in Greenwich-Länge

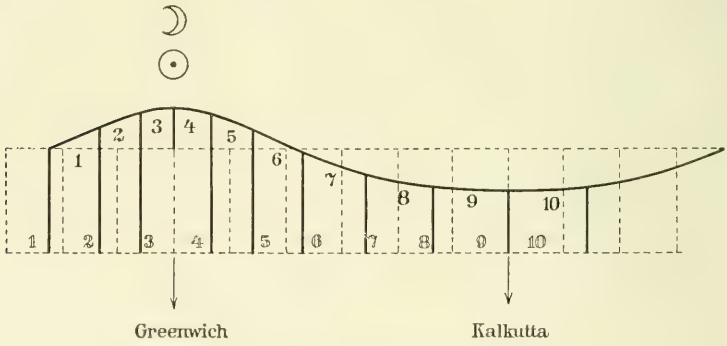


Abbildung 14. **Welle in flachem Wasser.**

den Wasserberg zu bilden! Und für einen Augenblick nur sind alle Bewegungen für den Wellenberg von Greenwich eingesetzt; denn mit großer Geschwindigkeit eilt derselbe über den Erdball dahin und hat nach drei Stunden schon die Länge von Rio de Janeiro erreicht!

Welch wunderbar gewaltige, erhabene Ordnung waltet in den Wassern des Weltmeeres: seit Jahrhunderten und Jahrtausenden zieht jedes Teilchen seine Bahn, in sechs Stunden einen horizontalen Weg von schätzungsweise 1200 m zurücklegend, um immer im rechten Augenblick an seinem rechten Ort zu sein; denn seit Jahrhunderten und Jahrtausenden rollt die Gezeitenwelle in

stets gleicher Weise wie der Pulsschlag über den Erdball dahin! Wahrlich, *κόσμος* ist ein schönes, ein wahres Wort für „Welt"!

Aus den Betrachtungen über die flache Welle geht hervor, welch ein Unterschied bestehen muß zwischen dem Eintritt der fluterzeugenden Kräfte, der theoretischen Gezeiten, und dem wirklichen Eintritt des Hochwassers. Wenn wir uns in Abbildung 14 Sonne und Mond zusammen den Greenwich-Meridian passierend denken, so haben sie wohl mittags 12^h die Tendenz, die Wasser zu der beschriebenen Welle zusammenzuberufen; bis sie aber soweit sind, ist 12^h längst vorüber; die Eintrittszeit des Hochwassers bei Neumond fällt nicht auf den Mittag, sie hat vielmehr eine für jeden Ort charakteristische und konstante Größe; man nennt sie die „Hafenzeit".

Aber auch die Höhe der wirklichen Gezeiten stimmt keineswegs mit den Berechnungen der Gleichgewichtstheorie, schon aus dem Grunde nicht, weil die Gezeitenwelle gerade an den Orten, wo wir sie beobachten, ihre größten Störungen erleidet. Sie trifft in ihrer Bahn auf die hemmenden Wände der Kontinente, treibt ihre Wassermassen das ansteigende Profil der Kontinentalmassive hinauf, über den Kontinentalsockel hinweg zur flachen Küste, wo sie sich natürlich zu viel größerer Höhe aufstaut als draußen auf der einsamen ozeanischen Insel. Bei St. Helena und Ascension im Atlantischen, bei den Kerguelen, St. Paul im Indischen Ozean, auf vielen Inseln des Großen Ozeans erreicht die Fluthöhe bei Springzeit nicht einmal einen Meter, auf den Gesellschafts-Inseln sogar kaum einen halben Meter, während sie in den flachen Buchten der Kontinente, z. B. im Bristol-Kanal, in der Fundy-Bai, an mehreren Orten des südlichen Patagoniens, in der Collier-Bai von Nordwest-Australien, in der Yangtse-kiang-Mündung u. s. f., bis zu 10 und 20 Metern ansteigt.

Isorhachien, Gezeitenströmungen.

In welch komplizierter Weise die wirkliche Gezeitenwelle durch den Indischen und Atlantischen Ozean vorwärts schreitet, zeigt die Abbildung 15, die Karte der Isorhachien, der Linien „gleicher Flut", gleicher Hafenzeit, welche von Whewell gezeichnet ist. Sie enthält zwar

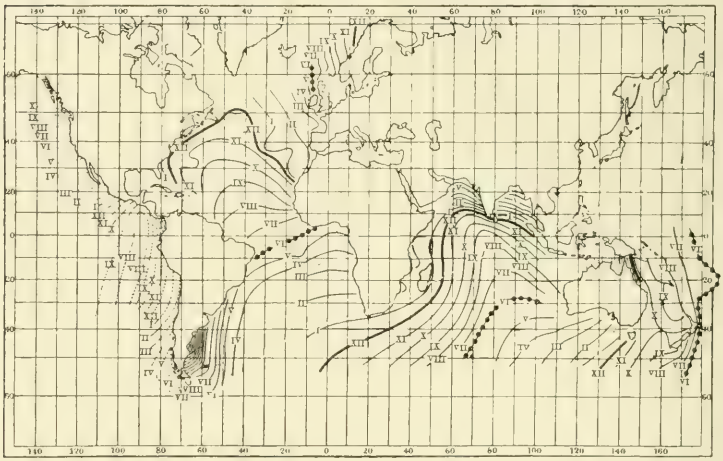


Abbildung 15. **Isorhachien des Indischen und Atlantischen Ozeans.**

viel Hypothetisches, Konstruktionen über das offene Weltmeer hin, von wo natürlich nur verschwindend wenige Inselbeobachtungen vorliegen; indes beruhen ihre Angaben über die Küstenverhältnisse auf tatsächlichen Beobachtungen.

Die stark ausgezogenen Linien geben die Lage der Wellenkämme um 12^h Greenwicher Zeit, die punktierten Linien die Lage der Wellentäler im selben Moment, die feinen Linien endlich das Fortschreiten derselben in einer Stunde. Man sieht, wie der indische Wellenberg sich

mühsam durch die Enge zwischen Australien und Asien hindurchquält, und wie dieses Ende weit in Länge zurückbleibt, gegenüber dem südlicheren Ende, das in dem geschlossenen ozeanischen Ring der Südhalbkugel fortschreitend bereits weit in den Atlantischen Ozean vorgedrungen ist. Von hier scheint die Flutwelle ihre Ausläufer nordwärts in den Atlantischen Ozean hinaufzusenden; der zwischen der Alten und Neuen Welt eingeschlossene Teil des Atlantischen Ozeans ist wie ein geschlossenes Becken, in welchem sich die eigentliche, westwärts schreitende Welle nicht recht ausbilden kann. Es ist interessant zu sehen, wie der Wellenkamm die Tendenz hat, der Küstenform sich anzuschmiegen, gerade so wie eine Welle, die schräg auf einen flachen Strand aufläuft, sich umbiegt und der Strandlinie immer mehr parallel zu werden strebt.

Abbildung 16 zeigt nach Whewell das Eindringen der Flutwelle in die Nordsee; wieder bedeuten die Linien die Lage des Wellenkamms zu der angegebenen Stunde Greenwicher Zeit. Man sieht, wie die Welle um 4^h Greenwicher Zeit die Spitzen der Bretagne, von Cornwall und Irland erreicht, wie sie sich dann durch den Kanal hindurchzwängt, um 8^h erst Isle of Wight und Cherbourg passiert und um 12^h vor der Themse-Mündung erscheint. Der andere Teil der Welle, der draußen im Atlantischen Ozean seine ungehinderte Bahn ziehen konnte, hatte um 8^h schon die Enge zwischen Schottland und den Shetland-Inseln passiert und ist bis 12^h südwärts bis zur Mitte von Schottland vorgedrungen. In der flachen Nordsee schreitet sie dann langsam weiter südwärts und trifft sich vor der Themse-Mündung gerade mit der neuen, 12 Stunden jüngeren Kanalwelle, die unterdes vom Atlantischen Ozean hereingedrungen war, während die ältere Kanalwelle bis zur Elbe-Mündung vorgeschritten ist.

Welch ein Wallen und Wogen hält die Wasser der eingeschlossenen Meeresteile fortwährend in scheinbar wirrer und doch so wunderbar geregelter Bewegung! Abbildung 17 gibt eine Probe von diesen Strömungen an den Küstenländern der Nordsee. In den dunkler ge-

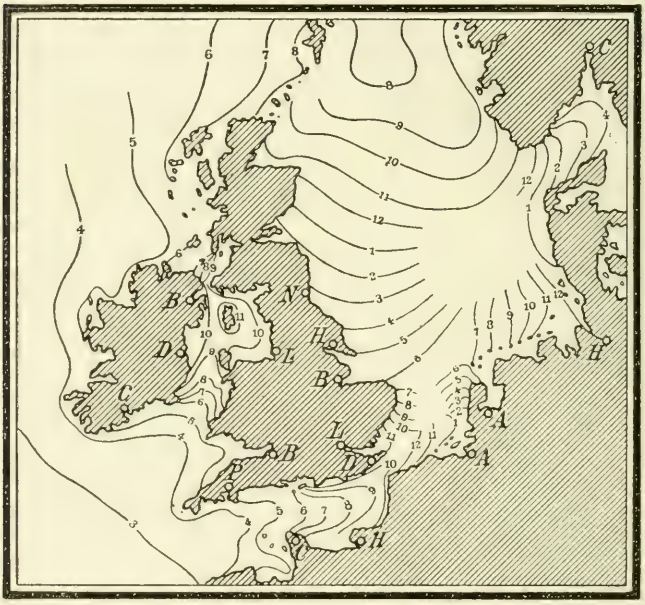


Abbildung 16. **Isorhachien der Nordsee.**

haltenen Partien erzeugt die Strömung Hochwasser, in den übrigen Niedrigwasser. Die Länge und Stärke der Pfeile gibt einen Maßstab für die Geschwindigkeit der Strömung.

So kompliziert auch die Erscheinungen der Wirklichkeit sind, und so verschieden sie sich von Ort zu Ort abspielen, so besteht doch seit Jahrhunderten die unver-

rückte Regel, daß sie an einem und demselben Ort, ebenso wie die erzeugenden Kräfte selbst, in stets gleicher Weise wiederkehren. So besitzt jeder Ort gewisse, charakteristische Konstanten, die man durch Beobachtung findet, mit deren Hilfe man das künftige Steigen und Fallen des Wassers voraussagen kann.

Abbildung 17. **Gezeitenströmungen in Kanal und Nordsee.**

In der Praxis pflegt man für jeden Ort nur zwei (oder drei) Werte zu geben, nämlich

Hafenzeit und Tidenhub

und zwar den Tidenhub der Springflut und bei größeren Unterschieden noch den Tidenhub der Nippflut. Mit Hilfe dieser Werte kann man sich schon ein ziemlich genaues Bild vom Ablauf der Gezeiten eines Ortes machen.

Mit Hilfe der Hafenzeit können wir annähernd die Eintrittszeit des Hochwassers berechnen. Wir wollen z. B. für Cuxhaven wissen, wann am Nachmittag des 10. Januar 1908 Hochwasser eintritt; bekannt ist die Hafenzeit von Cuxhaven $= 0^h\ 49^m$. Aus dem Kalender entnehmen wir das Datum des letztvergangenen Vollmonds bzw. Neumonds: am 3. Januar 1908 war Neumond gewesen. Am 3. Januar ist also 49^m nach dem gemeinsamen Durchgang von Sonne und Mond durch den Meridian von Cuxhaven das Hochwasser erschienen; es wird demnach sieben Tage darauf, am 10. Januar 1908, wie der Mond, um rund $7 \times 50^m = 5^h\ 50^m$ später eintreffen, also um $0^h\ 49^m + 5^h\ 50^m$, d. h. etwa um $6^h\ 40^m$ abends. Tatsächlich erschien es um $6^h\ 25^m$. Diese Berechnungsweise gibt allerdings nur eine rohe Annäherung, deren Fehler leicht ½ Stunde erreichen kann.

Wenn wir noch den Tidenhub von Cuxhaven kennen, der 3,1 m in Springzeit, 2,7 m in Nippzeit beträgt, so wissen wir auch, innerhalb welcher Grenzen die zu erwartenden Höhen sich abspielen, und da der 10. Januar 1908 gerade auf die Nippzeit fällt, wird sich die Höhe des gesuchten Hochwassers von 2,7 m nicht viel unterscheiden. Tatsächlich betrug sie 2,83 m.

Die harmonische Analyse der Gezeiten

bietet uns ein Mittel, um in viel schärferer Weise als durch Hafenzeit und Tidenhub aus der Beobachtung der vergangenen Gezeiten die zukünftigen vorauszusagen. Wegen beschränkten Raumes kann nur noch in flüchtiger Weise das Prinzip der Methode erläutert werden.

Wir gehen aus von der Tatsache, daß für einen bestimmten Ort der Erde, ebenso wie das Spiel der flut-erzeugenden Kräfte, so auch das Spiel der Gezeiten in

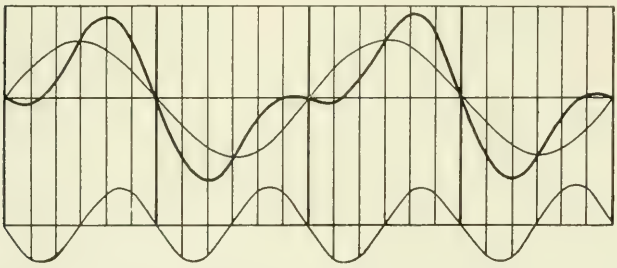


Abbildung 18. **Zusammensetzung zweier einfacher Elementarwellen.**

stets gleicher Weise wiederkehrt. Zwar ist die Wissenschaft nicht imstande, aus den wohlbekannten Kräften die wirklichen Gezeiten eines Ortes theoretisch zu berechnen, aber das eine steht jedenfalls fest, daß die Rhythmen der K r ä f t e in irgend welcher Weise auch in den W i r k u n g e n stecken. Die harmonische Analyse ist nun imstande, die gegebene komplizierte Gezeitenkurve eines Ortes nach den bekannten, in ihr enthaltenen Rhythmen aufzulösen.

Wie ihr dies gelingt, möge an einem ganz einfachen Fall, welchen die Abbildung 18 darstellt, erläutert werden. Man sieht es der stark ausgezogenen komplizierteren Kurve nicht an, daß sie nur aus den zwei einfachen Ele-

mentarwellen zusammengesetzt ist, welche durch die beiden feinen, regelmäßigen Kurven dargestellt sind. Jede dieser beiden Elementarwellen ist durch zwei Größen völlig bestimmt, ihren Rhythmus und ihre Amplitude. So hat die größere Welle einen Rhythmus von zwölf, die kleinere von sechs Zeiteinheiten; die Amplitude ist die Höhe einer Kurve an den Orten größter Abweichung von ihrer Mittellinie.

Die starke Linie entsteht nun, indem man für jeden Augenblick die gegebenen Höhen der Elementarwellen zusammensetzt; die resultierende Höhe ist die Höhe der gesuchten Kurve für den gegebenen Augenblick.

Ist nun umgekehrt die komplizierte Kurve, die „Flutkurve", gegeben und bekannt, daß sie sich aus zwei Elementarwellen von gegebenem Rhythmus zusammensetzt, so kann man die zu jedem Rhythmus gehörige Amplitude etwa folgendermaßen finden. Die Höhe der Flutkurve in einem Augenblick, wo die kleine Welle verschwindet (z. B. Zeitpunkt 3), gibt die Amplitude der großen Welle; diese kann man also bereits in ihrem ganzen Verlauf zeichnen, da ihr Rhythmus bekannt und ihre Amplitude bestimmt ist. Nun braucht man nur noch für einen Augenblick des größten Ausschlags der kleinen Welle, z. B. für den Zeitpunkt 4½, von der Höhe der Flutwelle diejenige der großen Elementarwelle abzuziehen, um auch die Amplitude der kleinen Welle und damit alle Daten zur Konstruktion der gesuchten Elementarwellen zu erhalten. Freilich muß man dazu wissen, welche Anfangspunkte der großen und der kleinen Elementarwelle zusammengehören.

Genau so wie wir eben die einfache Flutkurve von Abbildung 18 aufgelöst haben, löst die harmonische Analyse auch die komplizierteste, an irgend einem Ort durch ein Registrierinstrument aufgezeichnete Flutkurve auf. Sie

findet zu jedem der bekannten, in ihr enthaltenen Rhythmen, von denen die hauptsächlichsten auf Seite 31 zusammengestellt sind, die zugehörige Amplitude und bestimmt außerdem, mit welchen Anfangspunkten die einzelnen Elementarwellen zusammenzusetzen sind. Aus diesen Elementarwellen werden sich, wie die vergangenen, so auch die zukünftigen Gezeiten aufbauen.

Ist die geforderte Genauigkeit nicht allzu groß, so genügen unter Umständen schon acht Elementarwellen zur Darstellung der Gezeiten eines Hafens; soll jedoch ein hoher Grad von Genauigkeit erreicht werden, muß man 20 bis 25 Elementarwellen in Betracht ziehen.

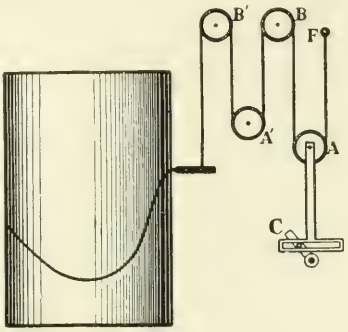


Abbildung 19.
Flutvorhersagungs-Instrument
(Darwin).

Eine sehr schöne Anwendung findet die harmonische Analyse in dem Flutvorhersagungs-Instrument von G. H. Darwin, dessen Schema in Abbildung 19 dargestellt ist.

Ein Faden, der mit einem Ende in F befestigt ist, läuft über mehrere Rollen bis zu einem Stift, der auf eine Trommel schreibt. Es sollen vorerst alle Rollen außer A fest sein. Bewegt sich die Rolle A um ein Stück abwärts, so bewegt sich der Stift um das Doppelte aufwärts. Soll nun z. B. die Rolle A die Elementarwelle der halbtägigen Sonnenflut aufzeichnen, so läßt man sie mit der von der harmonischen Analyse gelieferten Amplitude sich gerade einmal auf- und abbewegen, während die Trommel, deren Umdrehungszeit einen Tag bedeuten soll, eine halbe Um-

drehung vollzieht. Durch Drehung der Kurbel C entsteht die gewünschte Bewegung der Rolle A.

In derselben Weise kann man durch ein Uhrwerk gleichzeitig beliebig viele Rollen, jede mit eigenem Takt und eigener Amplitude, in Gang setzen und so durch Zusammensetzung aller einzelnen Elementarwellen jede noch so komplizierte Flutkurve aufzeichnen lassen.

In wenigen Stunden zeichnet dieser Apparat den Gezeitenverlauf eines Ortes für ein ganzes Jahr auf; aus der gezeichneten Kurve wird dann eine Tabelle des Wasserstandes für das kommende Jahr hergestellt, welche vervielfältigt wird und für ein paar Groschen vom Seemann erstanden werden kann.

Es ist ein schöner Triumph der Wissenschaft, daß sie ein so gewaltig kompliziertes Phänomen praktisch mit solcher Vollendung beherrscht, sie seinen Verlauf mit großer Genauigkeit vorauszusagen vermag.

Schlußkapitel. Tiefere Bedeutung des Gezeitenproblems für die Geophysik.

Von den mancherlei wichtigen Aufschlüssen, welche die Wissenschaft vom Gezeitenproblem noch erwartet, mögen in aller Kürze noch zwei der wichtigsten gestreift werden.

Starrheit des Erdinnern.

Wir haben schon oben, Seite 20, angedeutet, daß die Gezeitenkräfte nicht nur auf die leicht beweglichen Teile der Erdoberfläche, sondern ebenso auch auf die feste Erdrinde und das Erdinnere wirken; auch diese Partien werden den gewaltigen Kräften in gewisser Weise nachgeben. Was wir also beobachten, ist nicht die absolute Hebung und Senkung des Wasserspiegels, bezogen etwa auf den Erdmittelpunkt, sondern nur die Differenz

zwischen der Hebung des Wassers und derjenigen der festen Erdrinde. Gelingt es nun, für irgend einen Ort die Gezeiten des Wassers oder auch nur einer unserer Elementarwellen theoretisch zu berechnen, natürlich abgesehen von der uns gänzlich unbekannten Nachgiebigkeit der f e s t e n Unterlage gegenüber den Gezeitenkräften, so können wir aus der Differenz der beobachteten und berechneten Gezeiten auf eben diese Nachgiebigkeit der festen Erdkruste einen Schluß ziehen. Wir bekommen so einen Einblick in den Zustand des Erdinnern, über die Starrheit von Erdräumen, in welche nie ein menschliches Auge wird hinabblicken können. — Der jüngst verstorbene Lord Kelvin ist es gewesen, der auf diese Weise festgestellt hat, daß das Erdinnere einen sehr hohen Grad von Starrheit besitzt und etwa so hart sein muß wie Stahl.

Dadurch werden die herkömmlichen geologischen Vorstellungen vom flüssigen Erdinnern unhaltbar; genau zu demselben Resultat führen die Ergebnisse der modernen Erdbebenkunde.

Gezeitenreibung.

Aus den Tiefen des Erdinnern wollen wir uns vom Gezeitenproblem für einen Augenblick noch in die ferne Zukunft unserer Mutter Erde führen lassen und sehen, welches Schicksal dem Freundschaftsverhältnis zwischen Erde und Mond beschieden ist.

Wir sahen, wie die Erdkugel unter den beiden Flutbergen hinweg ihre tägliche Rotation vollzieht, indem sie 27 mal schneller als diese im Raum sich dreht. Die Wassermassen reiben sich also an dem festen Erdkörper, indem sie am Meeresgrund entlang gleiten und gegen jede kontinentale Scheidewand anprallen. So wirken sie wie eine Bremse an dem festen Erdkörper, und notwendigerweise wird dadurch die Rotation der Erde verzögert,

d. h. also, der Tag verlängert. Gleichzeitig muß, wie man zeigen kann, auch der Monat zunehmen, nur in langsamerem Tempo als der Tag. Schon ist auf solche Weise der Mond zur Ruhe gekommen; sein Tag ist gleich einem Monat geworden, so daß er der Erde immer dasselbe Gesicht zukehrt.

Freilich zählen die Zeiten, in welchen die Zunahme des irdischen Tages und Monats merkliche Beträge erreicht, nach Jahrtausenden und Jahrmillionen. Die lebendige Kraft des ungeheuren Massenkolosses, des rotierenden festen Erdkörpers, ist viel zu gewaltig, als daß sie sich viel um das bißchen Weltmeer an seiner Oberfläche, um das Plätschern dieser winzig flachen Wasserschale kümmern würde. Aber kleine Ursachen bringen mit der Zeit große Wirkungen hervor, und unerbittlich führt uns die Gezeitenreibung einem Zustand entgegen, wo die Erde immer langsamer um ihre Achse sich dreht, bis schließlich die Erde zu ihrer eigenen Rotation dieselbe Zeit braucht, wie der Mond, um einmal die Erde zu umlaufen. Der Erdentag ist gleich dem Monat geworden, der Mond ist relativ zur Erde für immer zur Ruhe gekommen, und wie mit einem Balken verbunden vollzieht von da an das System dieser beiden Himmelskörper in 55 unserer jetzigen Tage eine Umdrehung.

Fügt es das Geschick, daß der Mond dereinst gerade im Meridian von Berlin zur Ruhe kommt, so werden unsere Antipoden, falls es noch welche gibt, nur noch aus Ammenmärchen von dem Monde hören, oder aber sie werden eine Weltreise unternehmen müssen, um den merkwürdigen gelben Stern zu sehen, der immer in derselben Richtung über den nächtlichen Dächern Berlins stehen bleibt. Soviel aber ist sicher, daß wir das nicht mehr erleben werden.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

ZWEITER JAHRGANG SECHSTES HEFT

Kohlenversorgung und Flottenstützpunkte.

Von E. Holzhauer.

Die Freiheit der Bewegung der Kriegsschiffe auf hoher See ist zwar heute durch den Dampf garantiert, indessen auch wieder in Frage gestellt und begrenzt durch die den Dampf erzeugenden Heizmaterialien, in der Hauptsache also durch den Kohlenvorrat der Schiffe.

Die Frage der Kohlenversorgung der Kriegsschiffe, welche im engen Zusammenhang mit der Frage der Flottenstützpunkte steht, hat durch die Erfahrungen der jüngsten kriegerischen Ereignisse eine erhöhte Bedeutung erlangt, und sie ist wohl dazu angetan, daß man sich mit derselben nicht allein in Fachkreisen auf das eingehendste beschäftigt, sondern daß man ihr auch im Kreise des großen gebildeten Publikums einige Aufmerksamkeit widmet.

Im Zeitalter der Segelschiffahrt war es den für viele Monate ausgerüsteten Kriegsschiffen leicht, nach Aufbrauch ihrer Vorräte an Lebensmitteln, Wasser und Materialien irgend einen Hafen an einer fremden Küste anzulaufen, wo sie fast immer das zur Reparatur ihrer Takelage Erforderliche sowie das zur Ergänzung ihrer Vorräte Notwendige vorfanden. Damals gab es weder

Dampf noch Elektrizität, durch deren Zusammenwirken das Erscheinen eines Kriegsschiffes an irgend einem Punkte der Erde heute dem Gegner sofort bekannt gegeben wird. Eigentliche Zufluchtshäfen oder Stützpunkte brauchten die Segelschiffskommandanten nur anzulaufen, falls sie größere Havarien auf ihren Schiffen hatten; daß die Fürsorge für den Gesundheitszustand der Mannschaften dies nicht notwendig machte, zeigen uns Nelsons und Collingwoods berühmte Fahrten am Ende des achtzehnten und Anfang des neunzehnten Jahrhunderts. Nelson war 1805 gelegentlich der Verfolgung des französischen Geschwaders unter dem Admiral Villeneuve auf der Fahrt vom Mittelmeer nach Westindien und zurück nach Europa zehn Wochen unterwegs gewesen, ohne einen Hafen anzulaufen, und hatte in dieser Zeit bei einer Besatzung von etwa 7000 Mann keinen Offizier und keinen Mann verloren. Collingwood hatte einmal 15 Monate lang, ohne zu ankern, mit seinem Geschwader die hohe See gehalten; bei dieser ewigen Seearbeit, bei welcher die Mannschaften niemals frisches Fleisch oder frisches Gemüse bekamen, hatte er ebenfalls keinen Mann durch Krankheit verloren. Einmal kam dieser Admiral erst nach achtzehnmonatiger ununterbrochener Seefahrt in einen Hafen; auf seinem Flaggschiff mit 800 Mann Besatzung hatte er am Schluß der Reise nur einen täglichen Krankenbestand von vier, sehr selten bis zu sechs Kranken.

Solche Tatsachen beweisen einerseits, daß die Fürsorge für die Mannschaften damals bereits auf einer hohen Stufe gestanden haben muß, anderseits aber auch, daß der Bedarf an Flottenstützpunkten und Zufluchtshäfen im Zeitalter der Segelschiffahrt nur ein geringer war.

Wie anders ist das alles geworden! —

In unserer Zeit, im Zeitalter des Dampfes und der

Elektrizität, vermögen die modernen, aus Eisen und Stahl erbauten Kriegsschiffe bei ihrem komplizierten Mechanismus bei weiten Reisen in gewissen Entfernungen gut ausgerüstete und leistungsfähige Arsenale nicht mehr zu entbehren.

Die Anforderungen an die Gesundheit der Mannschaften bedingen heute eine ganz andere Ernährung und Pflege der Leute, weil der Dienst vor den Feuern der Kessel, in den Maschinen und bei der Ausbildung an den modernen Waffen des Schiffes heute viel schwerer ist als früher, und hierzu kommt noch die absolute Notwendigkeit, von Zeit zu Zeit den Kohlenvorrat der Schiffe sowie das Schmiermaterial für die Maschinen zu ergänzen.

Diese Ergänzung kann nun, wenn die Kriegsschiffe aus bestimmten Gründen nicht in der Lage sind, eigene oder fremde Kohlenhäfen benutzen zu können, auf verschiedene Weise stattfinden. Man muß zunächst unterscheiden: die Kohlenergänzung bei stillliegendem Schiff, d. h. zu Anker liegend, und das Kohlennehmen auf hoher See, also in Fahrt.

Im Kriege werden beide Methoden zur Anwendung kommen, und in beiden Fällen wird man den Vorrat aus Kohlendampfern entnehmen müssen.

Die Kohlenversorgung von Kriegsschiffen auf hoher See, also in Fahrt, welche schon seit einer Reihe von Jahren alle größeren Marinen beschäftigt, ist im Seekriege von großer Bedeutung, denn man kann sich ungezählte Kriegslagen vorstellen, in denen dies ein Erfordernis wird. Je größere Kohlenmengen ein Kriegsschiff in sich aufnehmen kann, desto länger kann es auf offener See ohne Ergänzungsvorräte auskommen, und je schneller die Kohlenübernahme praktisch vonstatten geht, desto kürzere Zeit wird das Kriegsschiff seinen eigentlichen

Zwecken entzogen. Man bemüht sich daher einerseits, die Dampfstrecke der Schiffe zu vergrößern, und erstrebt anderseits Fortschritte bei der Durchführung der eigentlichen Kohlenversorgung. Ersteres wurde erreicht auf Kosten des Deplacements und somit auch auf Kosten der Armierung durch Vergrößerung der Kohlenbunker, und letzteres ist zur Zeit der Gegenstand eingehender Versuche in den größeren Marinen, deren Resultate aber bis jetzt den Anforderungen des Krieges noch nicht voll entsprechen.

Diese Versuche erstrecken sich darauf, die Kohlen von dem vom Kriegsschiff geschleppten Kohlendampfer während der Fahrt zu entnehmen. Zu diesem Zwecke wurde zunächst der Dampfer in einem kleinen Abstande von dem Kriegsschiff bis zu einer Fahrt von etwa fünf Seemeilen querab geschleppt, und hierbei wurden die gefüllten Kohlensäcke an eisernen Schienen, die entweder auf dem Dampfer oder auf dem Kriegsschiff in passender Höhe horizontal angebracht waren, von ersterem nach letzterem hinübergezogen. Der hierzu verwendete Apparat, nach seinem Erfinder Temperlay-Apparat genannt, machte eine Zeitlang viel von sich reden; es sind in allen größeren Marinen, und auch in der deutschen, jahrelang die eingehendsten Versuche mit demselben gemacht worden, aber die Ergebnisse blieben doch weit hinter den Anforderungen zurück. Die Kohlenmenge, die man stündlich hinüberschaffen konnte, war viel zu gering, fast immer kamen bei den Versuchen Havarien an dem Apparat sowie auch am Kohlendampfer vor; der geringste Seegang und das hierdurch hervorgerufene Schlingern der Schiffe beeinflußte die Arbeit ungünstig, und schließlich gab man diese Versuche mit dem Temperlay-Apparat ganz auf und probierte nun eine Kohlenförderung, bei der der Dampfer recht ach-

teraus vom Kriegsschiff fuhr und von diesem geschleppt wurde. Die gefüllten Kohlensäcke wurden vermittels eines besonderen Apparates — des Spencer Miller-Apparates (Lidgerwood-Miller Marine Cableway) — an einer Seilbahn vom Dampfer nach dem Kriegsschiff und die geleerten Säcke auf dem entgegengesetzten Wege befördert. Tatsächlich erzielte man bei dieser Methode bessere Resultate, als mit dem Temperlay-Apparat; man

konnte eine größere Menge Kohlen bei höherer Fahrt der Schiffe fördern, das Schlingern der Schiffe hatte weniger schädlichen Einfluß, und Havarien kamen hierbei seltener vor. Die Versuche mit diesem Apparat werden überall noch fortgesetzt, und es steht zu hoffen, daß mit der Zeit und der weiteren Vervollkommnung des Apparates brauchbare Resultate erzielt werden können.

Weit mehr als die soeben geschilderten Arten der Bekohlung auf hoher See wird im Kriege die Kohlenergänzung bei stillliegendem Schiff oder zu Anker zur Anwendung kommen. Es werden in diesem Falle die beladenen Kohlendampfer nach bestimmten Plätzen an

einer Küste des Auslandes dirigiert. Dort angekommen, nehmen die Kriegschiffe, nachdem sie geankert haben, die Kohlendampfer längsseit, und dann werden die Kohlen mit den auf beiden Schiffen vorhandenen Hilfsmitteln übergenommen. Diese Art der Bekohlung setzt aber voraus, daß die Dampfer an dem rechtzeitigen Eintreffen nicht gehindert werden, sei es durch feindliche Streitkräfte, die sie jagen, aufbringen und die Ladung für sich verwenden, sei es, daß die am Kriege unbeteiligten Nationen, an deren Küsten eine solche Kohlenversorgung vorgenommen werden soll, die Dampfer wegschicken; schließlich können auch atmosphärische Störungen die Dampfer am rechtzeitigen Eintreffen hindern. Eine Gewähr dafür, daß die kohlenbedürftigen Kriegsschiffe die Dampfer immer am Rendezvousplatze vorfinden, ist also nicht geboten. Die Kohlendampfer müssen ferner besondere Einrichtungen haben, welche die Arbeit der Kohlenförderung erleichtern, sie müssen hinreichende Geschwindigkeit besitzen, um im Bedarfsfalle den eigenen Schiffen folgen zu können, und schließlich muß diese Art der Kohlenentnahme aus Handelsdampfern bereits im Frieden eingehend geübt werden.

Sehr viel einfacher und schneller wird sich wohl im Frieden wie im Kriege die Kohlenergänzung der Kriegsschiffe gestalten, wenn dieselbe in einem geschlossenen Hafen, also in einem Kohlendepot oder in einem Flottenstützpunkte, vorgenommen werden kann. Hierbei nehmen die Kriegsschiffe ihren Bedarf entweder direkt aus den Magazinen oder aus Kohlenprähmen mit Hilfe von besonders herangebildeten Arbeitern oder mit eigener Mannschaft in einer sehr viel kürzeren Zeit, als beim Bekohlen auf hoher See oder an der Küste aus Kohlendampfern. Es wird hierbei viel Zeit gewonnen. Die Besatzung kann sich, wenn auch nur für kurze Zeit, im ge-

schützten Hafen erholen; es kann der Vorrat an frischen Lebensmitteln und allen Materialien aufgefüllt, Kessel und Maschinen können gereinigt, kleinere Reparaturen ausgeführt werden. Die Schiffs- und Geschwaderkommandos stehen durch den Telegraphen in direkter Verbindung mit der Heimat, sie können im Kriege Nachrichten vom Feinde erhalten u. a. m. —, alles Vorteile, die von großer Wichtigkeit sind und unter Umständen von ausschlaggebender Bedeutung werden können. Wenn nun noch hinzukommt, daß die Schiffe größere Reparaturen, die sie mit Bordmitteln auf hoher See nicht ausführen können, vornehmen müssen, wozu sie die Hilfsmittel eines Flottenstützpunktes nicht entbehren können, dann dürfte der Ausspruch berechtigt sein:

„Kohlenstationen und Flottenstützpunkte sind heute von einer Macht, welche Weltpolitik zu treiben gezwungen ist, nicht mehr zu entbehren; es fragt sich nur, muß eine solche Macht unter allen Umständen eigene Stützpunkte und Kohlenstationen besitzen oder genügt es, im Bedarfsfalle die der befreundeten oder verbündeten Nationen zu benutzen?“

Bevor ich auf diese Frage näher eingehe, möchte ich kurz erläutern, welche Anforderungen man an einen Flottenstützpunkt stellen muß. In strategischer Beziehung muß, wenn der Stützpunkt auf die Bezeichnung „erster Ordnung“ Anspruch erheben soll, die Forderung gestellt werden, daß derselbe an der Kreuzung von großen Wasserstraßen oder wenigstens an einer großen Meeresstraße liegt. Als taktische Forderungen sind zu verlangen: ein gegen Wind und Seegang gut geschützter, mit der erforderlichen Wassertiefe für große moderne Schiffe versehener, geräumiger Hafen, welcher einem größeren Verbande ein schnelles Ein- und Auslaufen gestattet und zu diesem Zweck, wenn irgend an-

gängig, mehrere Einfahrten besitzt, die weder gesperrt, noch gleichzeitig blockiert werden können; ferner hinreichende Besatzung für die Küsten- und Landwerke. In technischer Beziehung müssen die Schiffe in einem solchen Hafen alle für den Unterhalt ihrer Besatzungen und für die Erfüllung ihrer Aufgaben im Kriege und im Frieden erforderlichen Ausrüstungsgegenstände und Vorräte vorfinden und bis zu einem gewissen Grade schnell und bequem an Bord nehmen können. Je weiter die Flottenstation von der Heimat entfernt ist und je leichter sie im Kriege von dieser abgeschnitten werden kann, desto vollständiger muß sie mit Werkstätten für Reparaturen von Schiffen und Maschinen sowie mit Docks ausgestattet sein; außerdem sind Verteidigungs- und Angriffstorpedoboots- und Unterseebootsflottillen, Küstenwachtstationen, die dem Telegraphennetze angeschlossen sind, sowie Funkspruchstationen erforderlich.

Flottenstützpunkte, die nicht so umfangreich ausgestattet sind, aber wenigstens ein Trockendock und Werkstätten für Reparaturen von Schiffen und Maschinen besitzen, können als Stützpunkte zweiter Ordnung gute Dienste tun, und schließlich sind auch lediglich mit Kohlenlagern ausgestattete Häfen als Kohlenstationen von großem Werte.

Alle Stützpunkte und Kohlenstationen müssen, wenn sie im Kriege auch nur von einigem Werte sein sollen, gegen Angriffe von Land durch unzuverlässige Eingeborene und gegen Handstreiche von See aus so geschützt sein, daß die im Hafen befindlichen Schiffe dort die nötige Ruhe für ihre Besatzungen bzw. für die Ausführung der erforderlichen Arbeiten finden. Daß es erwünscht ist, daß alle derartige Stationen möglichst in direkter telegraphischer Verbindung mit der Heimat stehen, ist wohl selbstverständlich.

Für Flottenstützpunkte und Kohlendepots, die nicht genügend stark befestigt sind, besteht im Kriege immer die Gefahr, daß sie eine leichte Beute des Feindes werden können und daß ihre Einrichtungen und Vorräte dann diesem zustatten kommen werden. Man wird in diesem Falle natürlich genau das Gegenteil von dem erreichen, was man mit der Anlage und Einrichtung solcher Stationen bezweckte!

Grelle Streiflichter auf die Frage der Kohlenversorgung und der Flottenstützpunkte werfen die Fahrten der deutschen Panzerschiffe im Jahre 1900 und der Baltischen Flotte im Winter 1904/1905 von Europa nach Ostasien. — Als durch die Wirren in China 1900 die Entsendung einer Panzerschiffs-Division für Deutschland notwendig wurde, da haben die vier Schiffe der „Brandenburg"-Klasse ohne Zwischenfall einschließlich des Aufenthalts in Port Said, Suez, Colombo und Singapore die 11 400 Seemeilen betragende lange Strecke von Wilhelmshaven nach Hongkong in der verhältnismäßig kurzen Zeit von 48 Tagen zurückgelegt. Die Kohlenversorgung unserer Schiffe machte nicht die geringste Schwierigkeit, da ihnen die englischen Kohlenstationen bereitwilligst, allerdings gegen enorme Bezahlung, ihre Vorräte überließen. Havarien, welche eine Reparatur in irgend einem Dock oder an einer Werft notwendig gemacht hätten, kamen nicht vor, und so ging die lange Reise schnell und glatt vonstatten. Die deutschen Schiffe, die nur viermal Kohlen zu ergänzen brauchten, waren bei ihrer Ankunft in den chinesischen Gewässern vollkommen aktionsfähig: sie hatten während der Reise keinen Stützpunkt gebraucht.

Etwas anders würde sich diese Fahrt natürlich gestaltet haben, wenn unseren Schiffen die englischen Kohlenstationen nicht zur Verfügung gestanden hätten und sie gezwungen gewesen wären, den Kohlenvorrat auf andere Weise zu ergänzen.

Die Fahrt der Baltischen Flotte unter dem bekannten Admiral Rojestwenski im Winter 1904/05 von Kronstadt nach den japanischen Gewässern, welche ohne Benutzung eigener oder fremder Stützpunkte infolge einer zum großen Teil eigenartigen Kohlenversorgung bis an ihren Bestimmungsort gelangte, steht in ihrer Weise einzig in der neueren Geschichte da und bietet des Lehrreichen sehr viel. Ohne eine Reihe von günstigen Begleitumständen würden die russischen Admirale — auch wenn sie noch so tüchtig gewesen wären — die japanischen Gewässer höchst wahrscheinlich nie erreicht haben. Zunächst war die Ergänzung der Kohlenvorräte und Materialien durch bereitgehaltene Kohlendampfer auf den verschiedenen Stationen des Reiseweges nur möglich geworden durch die Neutralität der übrigen Mächte und durch den Kredit, den Rußland genießt. Die Kosten dieser etwas eigenartigen Kohlenversorgung waren ganz ungeheure, denn die russische Marineverwaltung mußte jeden Preis, der gefordert wurde, bewilligen. Aber abgesehen hiervon waren es hauptsächlich zwei Momente, welche den Russen bei dieser Fahrt zustatten kamen. Zunächst schied infolge der eigentlichen Kriegslage die Möglichkeit der Störung durch die feindliche Flotte oder Teile derselben gänzlich aus. Japan brauchte seine gesamten Seestreitkräfte in der Heimat; die Verbindung zwischen dieser und dem asiatischen Festlande, wo die japanischen Landtruppen bereits siegreich vorgedrungen waren, mußte aufrechterhalten und die Reste des in Wladiwostok eingeschlossenen russischen Kreuzergeschwaders mußten bewacht werden. Außerdem bewog eine ganze Reihe von Überlegungen den japanischen Admiral Togo, seine Streitkräfte in den heimischen Gewässern zusammenzuhalten und den Feind dort zu erwarten, zumal eine Anzahl seiner Schiffe durch den ersten

Teil des Feldzuges arg mitgenommen war und längere Reparaturen sowie Ersatz von Materialien, Geschützen usw. bedurfte, um den Russen mit frischen Seestreitkräften entgegentreten zu können. Diese Arbeiten erforderten Zeit und gestatteten keine weit von der Heimat entfernten Unternehmungen. In der Hauptsache aber war es die zum mindesten wohlwollende Neutralität Frankreichs, welche es den russischen Schiffen ermöglichte, so weit zu kommen. Der Aufenthalt der russischen Flottenabteilungen in Cherbourg in Frankreich, in Dschibuti im Golf von Aden und in Nossi Bé auf Madagaskar war nach den Neutralitätsgesetzen Frankreichs, die die Dauer des Verweilens in solchen Fällen im allgemeinen nicht beschränken, nicht zu beanstanden, wofern man die Russen nicht für den Kampf stärkte. Wesentlich anders liegt die Sache aber hinsichtlich des Ankerns der gesamten russischen Flotte in der Kamrah-Bucht in Cochinchina. Ein so in unmittelbarer Nähe des Seekriegsschauplatzes gelegener Zufluchtsort muß als Basis für die Operationen angesehen werden, und die Benutzung eines solchen durch eine kriegführende Macht ist auch nach französischer Auffassung nicht zulässig. Der Protest Japans, welcher sich sogar gegen eine direkte Begünstigung der Russen durch Frankreich richtete, hatte denn auch den gewünschten Erfolg, allerdings erst dann, nachdem der russische Flottenchef diesen Zufluchtsort gründlich ausgenutzt hatte.

Man stelle sich nun vor, wie ungleich schneller die Fahrt der russischen Schiffe vor sich gegangen sein würde, wenn sie Stützpunkte in den Meeren, die sie durchfahren mußten, gehabt hätten, und wenn sämtliche russischen Geschwader vereinigt den weit kürzeren Weg durch das Mittelmeer und den Suez-Kanal mit beschleunigter Fahrt hätten nehmen können. Die russische Flotte wäre dann

vielleicht zu einer Zeit auf dem Kriegsschauplatze angekommen, zu der die Japaner noch nicht ihre Reparaturen beendet hatten, und vielleicht hätte sich auch Port Arthur bis zu dem Eintreffen der Baltischen Flotte gehalten: in diesem Falle wäre der Verlauf des Krieges am Ende doch noch ein anderer geworden, wie er schließlich wurde.

Die Fahrt der deutschen Schiffe zeigt, daß der Besitz eigener Stützpunkte, besonders aber „Kohlenstationen" im Frieden wünschenswert, die Fahrt der russischen Schiffe, daß ein solcher Besitz im Kriege notwendig ist, wenn der Kriegsschauplatz durch ganze Erdteile und große Meere von der Heimat getrennt ist. —

Es liegt nun auf der Hand, daß ein großer Staat, der Weltpolitik betreibt, zur Stärkung seines politischen Ansehens im Auslande, zum Schutze seiner Landsleute und seiner kommerziellen Interessen sowie zur Aufrechterhaltung der Ordnung und Sicherheit in seinen Kolonien dauernd einen Teil seiner Seemacht im Auslande stationieren muß. Je größer diese Macht, desto größer ist der Rückhalt der politischen Vertreter, desto ungestörter wird sich der Außenhandel entwickeln, und desto größer wird schließlich auch der Respekt der Eingeborenen in den Kolonien sein. Für diese dauernd im Auslande stationierten Teile der Seemacht sind die Stützpunkte in erster Linie erforderlich.

Zur Verteidigung seiner Kolonien bedarf ein Staat keiner Flottenstützpunkte im Auslande, denn über den Besitz einer Kolonie wird bei einem Kriege zwischen europäischen Mächten die Entscheidung immer in Europa fallen. Die Geschichte bietet uns hierfür unzählige Belege, und dieser Grundsatz dürfte auch heute noch genau dieselbe Gültigkeit haben wie vor hundert Jahren! Wir sehen denn auch, daß in neuerer Zeit die größeren See-

mächte ihre Seestreitkräfte mehr in der Heimat zusammenziehen, hier ihre Flotten verstärken und im Auslande nur so viele Schiffe stationieren, wie die Vertretung ihrer politischen und Handelsinteressen notwendig macht. Eine weitere Erscheinung der Neuzeit ist, daß die großen Seemächte ihre Flottenstützpunkte in der Heimat und die in der Nähe derselben liegenden mehr und mehr ausbauen und befestigen, in der sehr richtigen Erkenntnis, daß die Entscheidung in einem zukünftigen Seekriege immer hier fallen wird.

Aus alledem folgern wir, daß Flottenstützpunkte im Auslande nur eine sekundäre Bedeutung haben, und daß die Hauptsorge der großen Seestaaten heute die ist, ihre Schlachtflotte und ihre heimatlichen Stützpunkte ihrer politischen Machtstellung entsprechend auszubauen.

Deutschland hat nach dieser Richtung hin viel versäumt und deshalb viel nachzuholen! Anders liegen natürlich die Verhältnisse in Frankreich und England, welche ich hier nur in den Rahmen meiner Betrachtungen ziehen will.

Daß England bei seiner Politik, seinem Reichtum, seinem über die ganze Welt verbreiteten Handel und seinem ungeheuren Kolonialbesitz in allen Erdteilen die unerläßliche Notwendigkeit des Vorhandenseins solcher maritimen Stützpunkte und Hilfsmittel für sich rechtzeitig erkannte und ihnen deshalb die weiteste Verbreitung verschafft hat, erscheint nur erklärlich und folgerichtig, zumal seine Flotte schon seit Jahrhunderten auf die Bezeichnung „die erste der Welt“ Anspruch erheben konnte. Von Großbritannien sind daher auch die beiden wichtigsten außereuropäischen Schiffahrtsstraßen, der Seeweg nach Indien und Ostasien durch den Suez-Kanal und um das Kap der guten Hoffnung rechtzeitig mit Flottenstützpunkten und Kohlenstationen reichlich ver-

sehen worden. Zur Zeit der Segelschiffahrt waren Ascension und St. Helena im südlichen Atlantischen Ozean von großer Bedeutung; diese haben die beiden Inseln jetzt eingebüßt, und zwar zugunsten von Freetown, das in der englischen Kolonie Sierra Leone an der westafrikanischen Küste gelegen ist. Hier ist es ungefähr der halbe Weg vom Mutterlande nach der Kapkolonie, wo Kapstadt und Port Elizabeth recht gute Stützpunkte sind, welche aber voraussichtlich später von dem im Ausbau begriffenen starken Kriegshafen Simonstown übertroffen werden. An der südlichen Ostküste von Afrika besitzen die Engländer noch die beiden Kohlenstationen Durban und East-London. Auf dem weiteren Wege nach Indien befinden sich das stark befestigte Port Louis auf Mauritius, während das Ostafrika gegenüberliegende Sansibar sowie Port Victoria auf der Inselgruppe der Seychellen von geringerer Bedeutung sind.

Auf dem anderen Wege durch das Mittelmeer besitzt England zunächst das mächtige, als uneinnehmbar bezeichnete Gibraltar, welches im Laufe der letzten Jahrzehnte zu einer Festung und zu einem Stützpunkte ersten Ranges ausgebaut worden ist; dann folgt auf dem Wege nach dem Suez-Kanal das fast ebenso starke Malta, während Cypern nur eine geringere Bedeutung hat. Die beiden Endpunkte des Suez-Kanals, Port Said und Suez, sind vollkommen in englischen Händen, und am Südende des Roten Meeres beherrschen Aden und Perim den Eingang zu dieser wichtigen Wasserstraße. In Vorderindien besitzt England eine Reihe von guten Häfen und Stützpunkten, von denen Bombay, Kalkutta, Kurachee und Madras die wichtigsten sind; in Hinterindien Rangoon und Tenasserim. Auf der Insel Ceylon ist der vorzügliche Hafen Colombo zu erwähnen, während Georgetown und Singapore die Straße von Malakka beherrschen.

Hierzu treten in Ostasien selbst noch die stark befestigten Stützpunkte Hongkong und Wei-hai-wei.

Im Nordatlantischen Ozean verfügt England, von Norden nach Süden gezählt, über folgende Stützpunkte:

Zunächst ist Halifax in Neu-Schottland, einer der besten Häfen der Welt von 56 Quadratkilometern Größe, zu nennen. Er besitzt zwei durch die Insel Macnab geschiedene Einfahrten mit tiefem Fahrwasser, die durch starke Forts und gut postierte Batterien geschützt sind. Der bei jedem Wetter zugängliche, nur selten mit einer schwachen Eisdecke belegte Hafen dringt 25 km tief ins Land und endet in dem Bedfort-Basin. Halifax, am westlichen Ufer des Hafens gelegen, bietet durch Magazine, Docks und große Werften den Schiffen der Kriegs- und Handelsmarine jede nur wünschenswerte Unterstützung, so daß ihm der Charakter eines guten Stützpunktes in einer vorzüglichen strategischen Position zugebilligt werden muß.

Als nächster Hafen wäre Quebec zu erwähnen, das am linken Ufer des St. Lorenz-Stromes auf einer felsigen Landzunge gelegen ist. Die Stadt wurde 1608 von den Franzosen gegründet und wird auch heute noch vorwiegend von Franzosen bewohnt. Sie wird geschützt durch eine Zitadelle und durch in die Felsen gehauene Festungswerke, welche die Einfahrt beherrschen. Als Stützpunkt und Kohlenstation hat dieser Platz nur eine geringere Bedeutung, weil er zu weit flußaufwärts und zu weit ab von den großen Seeverkehrsstraßen liegt.

Weiter nach Süden, auf dem Wege nach Westindien, folgen nun die Bermuda-Inseln. Diese lediglich aus Korallenriffen bestehende Inselgruppe — es sind 365 Inseln, von denen indessen nur die fünf größten bewohnt sind — steigt unmittelbar aus einer Meerestiefe von 5000 m empor und bildet einen festen

Ringbau von etwa 600 qkm, von welchen aber nur 54 qkm die Meeresoberfläche überragen. In dem Gipps-Hill erreichen sie eine Höhe von 72 m. Die niedrige Lage dieses Archipels läßt das Auge ihn erst dann wahrnehmen, wenn man dicht herangekommen ist. Die wichtigsten Inseln des Archipels sind: St. George, St. David, Hamilton, Sommerset und Ireland. Auf St. George befindet sich ein guter, von Untiefen freier Hafen mit 16 bis 18 m Wassertiefe und gutem Ankergrund, welcher durch starke Befestigungen geschützt ist. Dieser Hafen wird in der Hauptsache als Zufluchtshafen von den Kauffahrteischiffen benutzt. Der eigentliche Flottenstützpunkt befindet sich auf der größten der fünf genannten Inseln, auf Ireland. Hier sind die großen Marine-Etablissements, Proviantmagazine, Kohlendepots und das Hospital. Im Süden der Insel umschließt eine in Hufeisenform aufgeführte starke Mole den Kriegshafen, welcher 14 bis 16 m Wassertiefe und guten Ankergrund hat. Hier befinden sich die Reparaturwerkstätten sowie ein Schwimmdock für 10 000 t. Tragfähigkeit. Als Stützpunkt und Kohlendepot haben die Bermudas einen hohen Wert, besonders seitdem die Inselgruppe dem englischen Kabelnetz angeschlossen ist.

Den Abschluß der englischen Stützpunkte im Nordatlantischen Ozean bildet die Insel Jamaica in Westindien mit dem Kriegshafen Port Royal, der aber nur eine geringere Bedeutung hat; es folgen dann in Westindien noch die Inseln St. Vincent, Barbados und Port of Spain auf der Insel Trinidad. Auf dem Festlande von Süd-Amerika ist noch Georgetown in Demerara (Britisch-Guyana) und ganz im Süden Port Stanley auf den Falklands-Inseln zu erwähnen, von wo aus England die Wege durch die Magelhaens-Straße und um das Kap Horn beherrscht. Rechnet man zu all den genannten Stützpunkten und

Kohlenstationen noch die guten australischen Häfen Brisbane, Adelaide, Sydney und Melbourne, sowie Hobarttown auf Tasmanien, Wellington, Littleton und Auckland auf Neu-Seeland, ferner eine ganze Reihe von Inseln im Stillen Ozean und endlich das stark befestigte Esquimault auf Vancouver an der Westküste von Britisch-Nordamerika, so sehen wir, daß das mächtige England alle wichtigen Punkte der Erde in seinen Händen hat und für seine Auslandsschiffe Stützpunkte und Kohlenstationen in hinreichender Zahl in allen Erdteilen besitzt, von wo aus es im Fall eines Krieges den Verkehr auf den großen Meeresstraßen nach Belieben regeln kann.

Daß nun England in neuerer Zeit — wie ich das schon andeutete — seine Seestreitkräfte mehr in der Heimat zusammenzieht und seine heimatliche Schlachtflotte und Flottenstationen verstärkt und vermehrt, ist durchaus richtig und verständig gehandelt, und es liegt für uns auch nicht der geringste Grund vor, uns darüber aufzuregen, zumal nach Lage der Verhältnisse nichts dagegen zu machen ist. Niemand wird den Engländern das Recht absprechen können, für den Schutz ihrer Küsten nach Belieben Vorsorge zu treffen, nur wird man von ihnen verlangen müssen, daß sie andere Nationen nach dieser Richtung hin auch ungestört schalten lassen.

Ich komme zu Frankreich!

Mit Rücksicht darauf, daß in einem zukünftigen Kriege die Bedrohung seiner nordafrikanischen Besitzungen durch England oder Italien nicht ausgeschlossen ist und daß die natürlichen Verhältnisse, die Nachbarschaft der Ausgangspunkte feindlicher Unternehmungen von Malta oder Sizilien aus, auf Tunesien als Angriffspunkt hinweisen, hat Frankreich sich dort in Bizerta einen Stützpunkt allerersten Ranges geschaffen, dessen Ausbau nahezu vollendet ist und der in taktischer und strate-

gischer Beziehung als gleich hervorragend bezeichnet werden kann. Man hat in Bizerta unter Ausnutzung der natürlichen Verhältnisse in kurzer Zeit viel geleistet, und es dürften daher einige Angaben hierüber von allgemeinem Interesse sein. Die Arbeiten an der Verbreiterung des Kanals, welcher das Meer mit dem natürlichen mächtigen Binnensee verbindet, gehen ihrer Vollendung entgegen, ebenso ist die Vertiefung des 95 ha großen Vorhafens beendet. Die Einrichtungen für die unterseeische Verteidigung und die Kohlenlagerräume sind ebenfalls fertig; es können jetzt an 30 000 t Kohlen untergebracht werden. Zwei große Trockendocks, großartig angelegte Reparaturwerkstätten, eine Kaserne zur Aufnahme von 1800 Mann und ein Lazarett mit 300 Betten sind vorhanden; eine Pulverfabrik und ein Elektrizitätswerk vervollständigen die Einrichtungen. Die Befestigungen gegen Angriffe von der Seeseite sind zu erstklassigen Werken ausgebaut und mit den schwersten Geschützen armiert. Vier Forts im Norden und drei Forts im Süden umgeben die Stadt; ganz besonders stark armiert ist das Fort Spanien, das an einem der letzten Abhänge des Kap Blanc gelegen ist: es beherrscht mit seinen mächtigen Geschützen die Reede und die Stadt vollkommen.

Bizerta bildet im Verein mit dem an der Südküste Frankreichs gelegenen bedeutenden Kriegshafen Toulon ein nicht zu unterschätzendes Gegengewicht gegen die englischen Stützpunkte Gibraltar und Malta.

Als Stützpunkte zweiter Ordnung besitzt Frankreich im Mittelmeer noch Oran und Algier, dieses hauptsächlich als Kohlenhafen.

Außerhalb der europäischen Gewässer könnte Indochina ein Ziel für feindliche Angriffe werden; die Verteidigung dagegen ist lediglich eine Seemachtfrage. Da Frankreich aber eine der japanischen Seemacht — und

diese kann wohl nur in Frage kommen — gewachsene Flotte dauernd nicht in Ostasien halten kann, so wird die bewegliche Verteidigung Indochinas so ausgestattet werden müssen, daß sie eine Landung feindlicher Truppen erschweren und verzögern kann, womöglich bis zum Eintreffen der französischen Flotte auf dem Kriegsschauplatz.

Eine zum Schutze nach Ostasien entsendete Flotte findet auf dem Wege dahin auf zwei Straßen hinreichend französische Stützpunkte und Kohlenstationen. Auf dem weiteren Wege um das Kap der guten Hoffnung liegen: Dakar und Libreville in West-Afrika, Tullear und Diego Suarez auf Madagaskar und Pondichéry in Vorderindien; auf dem anderen Wege durch den Suez-Kanal: Bizerta, Dschibuti, Obok und Pondichéry und als Schlußstation auf beiden Wegen Saigon.

Von diesen Häfen ist Dakar von besonders hohem militärischen Wert für Frankreich. Der Hafen liegt im nordwestlichen Senegambien in der Nähe des Kap Verde; von hier aus müßten die französischen Schiffe, um nach Madagaskar und Tonkin zu gelangen, den Weg um das Kap der guten Hoffnung nehmen, falls England den Suez-Kanal gesperrt haben sollte. Aus diesem Grunde ist der Hafen von Dakar nicht nur in seinen Abmessungen geräumig genug zur Aufnahme zahlreicher Schiffe angelegt, sondern er hat auch Docks, Reparaturwerkstätten und Magazine aller Art und ist gegen Handstreich durch zwei Forts geschützt. Die vorhandenen Befestigungen, welche zur Zeit nicht auf der Höhe stehen, sollen verstärkt werden.

Am Südende des Roten Meeres bilden Obok und Dschibuti zwei recht gute Stützpunkte, weil diese Häfen, nahe der Straße von Bab-el-Mandeb gelegen, ein Gegengewicht gegen das stark befestigte englische Aden darstellen. Man hat lange geschwankt, ob man nicht für diese

Zwecke dem Hafen von Obok den Vorzug geben sollte, weil hier der Ankergrund vorzüglich ist und die dem Hafen vorgelagerten Korallenriffe natürlichen Schutz gegen feindliche Angriffe bieten und so die Anlage starker Befestigungen, zum Teil wenigstens, überflüssig machen; man ist aber aus den verschiedensten Gründen dazu gekommen, den Ausbau von Dschibuti vorzuziehen.

In Westindien besitzt Frankreich in Fort de France auf der Insel Martinique zur Zeit eine Kohlenstation, welche nach Fertigstellung des Panama-Kanals zu einem Flottenstützpunkte ausgebaut werden soll. Im Indischen Ozean und in der Südsee sind die französischen Interessen nicht groß genug, um die Unterhaltung kostspieliger Stützpunkte zu rechtfertigen, und Frankreich beabsichtigt nicht, die dort vorhandenen Kolonialhäfen zu Stützpunkten auszubauen; zu diesen Häfen wäre in erster Linie Nouméa auf Neu-Kaledonien zu rechnen.

Auch Frankreich steht durchaus auf dem Standpunkt, daß die Verteidigung seiner Kolonien eine Seemachtfrage ist; erringt und behauptet Frankreich in einem europäischen Kriege die Seeherrschaft, so ist auch der Besitz seiner Kolonien gesichert. Die Flottenstützpunkte sind im allgemeinen nur dazu bestimmt, den Auslandsschiffen Schutz und Zuflucht sowie Hilfsmittel zu Reparaturen und zur Ergänzung der Ausrüstung zu gewähren; ihre Einrichtung dient keinem anderen Zweck. Ihre Wahl ist nach ganz besonderen, von der Kolonie, in der sie liegen, unabhängigen Gesichtspunkten erfolgt; nur in Ausnahmefällen kommen sie zu deren Verteidigung in Betracht, z. B. in Cochinchina, wo Saigon gleichzeitig der Schlüssel der Verteidigung und der politische und wirtschaftliche Vorort der Kolonie ist.

Während England und Frankreich mit der Entwicklung ihrer Seemacht und ihres überseeischen Handels so-

wie mit der Erwerbung ihrer Kolonien Flottenstützpunkte und Kohlenstationen als notwendig erachteten und ihre Anlage im großen Umfange betrieben, lagen für Deutschland die Verhältnisse ganz anders und wesentlich ungünstiger.

Zu der Zeit, als unsere Regierung anfing, Kolonien zu erwerben, steckte unsere Flotte noch in den Kinderschuhen; ihre Entwicklung hat nach keiner Richtung hin Schritt gehalten mit der Zunahme unserer überseeischen Besitzungen und unseres mächtig emporblühenden überseeischen Handels. Es fehlten bei uns der weite Blick und der gesunde Egoismus, die beide z. B. den Engländern bei allen ihren politischen und Handelsunternehmungen in so hervorragender Weise zur Seite stehen. Der richtige Moment für die Erlangung außereuropäischer Stützpunkte auf dem Wege zu unseren Kolonien sowie an anderen großen Meeresstraßen wurde verpaßt. Als dann endlich, leider viel zu spät, sich auch bei uns die Erkenntnis Bahn brach, daß wir ohne eine starke Flotte in Deutschland doch nicht auskommen würden, — eine Erkenntnis, deren Ursprung wohl in der Initiative unseres Kaisers zu suchen ist, der seit dem Antritt seiner Regierung unablässig bemüht ist, das Verständnis dafür in unserem Volke zu erwecken —, als schließlich die letzten kriegerischen Ereignisse und besonders der große Krieg zwischen Rußland und Japan die Notwendigkeit des Besitzes einer starken Flotte unserem Volke zum Greifen nahe rückten, da regten sich auch die anderen großen Mächte, deren Interessen eng mit dem Meer verknüpft sind, besonders unsere Vettern jenseits des Kanals, mächtig. Sie waren uns im Wettlauf der Seerüstung weit vorgekommen und verfolgten jetzt mißtrauisch unsere zielbewußte Machtentwicklung zur See. Jetzt war es zu spät, das Versäumte in bezug auf Erlangung wichtiger Stützpunkte im Aus-

lande nachzuholen, jetzt fehlte uns das Schwergewicht einer starken Flotte, um es mit Erfolg in die politische Wagschale werfen zu können.

Erst wenn wir eine unserer politischen Machtstellung sowie unseren Handels- und Kolonialinteressen entsprechend starke Seemacht besitzen, werden wir imstande sein, auch in überseeischen Angelegenheiten sicher und mit Nachdruck auftreten zu können.

Der Einwand, welcher gelegentlich gemacht worden ist, daß wir ohne den Besitz außereuropäischer Stützpunkte unsere Flotte niemals zu einer erstklassigen entwickeln könnten, kann ernstlich nicht in Frage kommen!

Zur Entwicklung unserer Flotte gebrauchen wir die außereuropäischen Stützpunkte nicht, wir gebrauchen dazu nur Geld! Wir haben an unseren Küsten eine ganze Anzahl von Häfen, deren Herrichtung für die Zwecke unserer Flotte — auch wenn sie sich mächtig entwickeln würde — nur Geld erfordert. Wir haben eine ganze Reihe von vorzüglichen Staats- und Privatwerften, die gern und schnell sehr brauchbare Kriegsschiffe bauen würden, — dazu ist nur Geld erforderlich! Wir besitzen in unserer starken Bevölkerung hinreichendes Personal, um viel mehr Schiffe besetzen zu können als z. B. Frankreich und England — das ist nur eine Geldfrage! Also zur Schaffung einer unserer politischen Machtstellung und unseren Handelsinteressen entsprechenden starken Flotte bedürfen wir einstweilen der Geldmittel viel mehr als der außereuropäischen Stützpunkte. Daß solche Stützpunkte und besonders Kohlenstationen für uns erwünscht sind, habe ich bereits ausgeführt, und daß es unserer Regierung gelegentlich möglich sein würde, auf friedlichem Wege solche Besitzungen zu erwerben, glaube ich auch —, aber das muß ich feststellen, daß die Herrichtung solcher Stützpunkte für die Zwecke unserer Kriegsmarine und zu ihrer

eigenen Verteidigung sehr große Kosten verursachen würde, daß also auch hierfür enorme Mittel notwendig werden, die fruchtbringender zunächst zur Verstärkung unserer Seestreitkräfte Verwendung finden, wobei noch der Vorteil besteht, daß die hierfür zur Aufwendung gelangenden Mittel im Inlande bleiben.

Wenn wir die Frage der Notwendigkeit der außereuropäischen Stützpunkte für uns für den Kriegsfall betrachten, so steht zunächst fest, daß wir in einem Kriege mit einer europäischen Macht unsere Flotte unter allen Umständen in Europa bzw. in den deutschen Gewässern behalten müssen. In diesem Falle werden außereuropäische Stützpunkte nur für unsere wenigen Auslandsschiffe in Betracht kommen, also eine übermäßig große Bedeutung für uns nicht haben, zumal solche Stützpunkte ja unter Umständen, wenn sie nicht genügend geschützt sind, dem Feinde mehr Nutzen bringen werden als unseren Schiffen.

Für einen Krieg mit einer außereuropäischen Macht können doch nur die Vereinigten Staaten von Amerika oder Japan in Betracht kommen. Mit ersteren haben wir absolut keine Reibungsflächen. Nordamerika hat das allergrößte Interesse daran, mit uns im Frieden zu leben, ebenso wie Deutschland dasselbe Interesse Nordamerika gegenüber hat. Für einen eventuellen Kriegsfall wären die Chancen ziemlich die gleichen.

Die Möglichkeit einer kriegerischen Verwicklung mit Japan ist fast ebenso gering. Dieses Land hat gar kein Interesse daran, sich mit Deutschland zu entzweien. Die Japaner wissen ganz genau, daß in einem Kriege mit uns für sie nichts zu gewinnen, aber unter Umständen viel zu verlieren ist, denn über den Wert der englischen Freundschaft sind sie nicht im unklaren: sie wissen, daß Englands Freundschaft

nur so lange besteht, wie dies Land Vorteile von einem solchen Bündnis hat, und daß England wiederum ein großes Interesse daran hat, Japan im fernen Osten nicht zu mächtig werden zu lassen. Deshalb ist auch nicht zu fürchten, daß Japan, welches nebenbei auf Jahrzehnte hindurch in Korea und in der Mandschurei hinreichend engagiert ist, eine große Begehrlichkeit nach unserer Kolonie Kiautschou besitzt. Deutschland hingegen denkt nicht daran, Japans Interessen irgendwie zu schädigen; wir können im friedlichen Wettbewerb ruhig der Entwicklung dieses aufblühenden Staates zuschauen.

Und nun wirklich angenommen, alles dies träfe nicht zu! Deutschland würde in einen Krieg mit Japan verwickelt! Ob wir in diesem Falle unsere gesamten Seestreitkräfte nach Ostasien schicken würden, bleibt immerhin mehr wie fraglich. Ist England mit Japan im Bündnis, dann wäre unserer Flotte der Weg nach Ostasien auf alle Fälle versperrt. Die Engländer würden unsere Schiffe nicht einmal aus der Nordsee herauslassen, also würden wir auch keine ausländischen Stützpunkte und Kohlenstationen gebrauchen. Ist England aber neutral, dann werden wir — wenn wir dies überhaupt beabsichtigen — auch ohne den Besitz eigener Stützpunkte und Kohlenstationen nach Ostasien kommen, vielleicht sogar mit Englands Hilfe; denn die Engländer waren gegen gute Bezahlung immer bereit, Geschäfte zu machen: nach dieser Richtung hin sind sie nie engherzig gewesen.

Ich komme nach alledem zu dem Schluß, daß der Besitz von außereuropäischen Stützpunkten für uns keine absolute Notwendigkeit darstellt, sondern daß solche nur „wünschenswert“ sind. Für wünschenswert halte ich für uns vor allem „Kohlenstationen“ im Auslande, schon um den Preistreibereien, besonders der englischen Kohlenhändler,

einen Riegel vorzuschieben. Diese Preistreibereien, welche gelegentlich der Expedition unserer Schiffe der „Brandenburg"-Klasse nach China und bei der Rückfahrt derselben geradezu haarsträubende Dimensionen annahmen und unter denen auch unsere großen Schiffahrtsgesellschaften gelegentlich zu leiden hatten, haben bereits dazu geführt, daß letztere an verschiedenen verkehrsreichen Punkten deutsche Kohlenniederlagen begründeten, um den deutschen Schiffen die Möglichkeit zu geben, gute Schiffskohlen preiswert zu kaufen. Auf diese Weise entstanden Niederlagen in Marseille, Genua, Neapel, Port Said, Algier, Madeira und Kingston auf Jamaica. Diese Einrichtung, eine Errungenschaft der Neuzeit, hat sich gut bewährt. Die deutschen Reedereien, die sich zu diesem Zwecke vereinigt haben, sind jetzt an diesen Plätzen von den englischen Kohlenspekulanten unabhängig, weil sie deren Dienste nicht mehr brauchen; außerdem wird der deutschen Kohle ein größeres Absatzgebiet erschlossen. Es ist beabsichtigt, noch an anderen großen Seeverkehrsplätzen derartige Depots zu errichten. Selbstredend haben diese deutschen Kohlenniederlagen keinerlei politische Bedeutung, sie sind reine Verkaufsgesellschaften und dienen den Bedürfnissen der deutschen Schiffahrt in erster Linie. Unsere Kriegsschiffe dürfen sich ihrer nur im Frieden bedienen.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von
E. S. Mittler & Sohn. Berlin SW 68, Kochstr. 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

ZWEITER JAHRGANG SIEBENTES HEFT

Flaschenposten, treibende Wracks

und andere Triftkörper in ihrer Bedeutung für die Enthüllung der Meeresströmungen.

Von Otto Krümmel.

Wenn wir die strömenden Bewegungen der Atmosphäre vergleichen mit denen des Ozeans, so begegnet uns ein sehr bedeutender Unterschied. Sobald der Wind weht, können wir ihn fühlen oder seine Wirkung sehen im Rauch der Schornsteine oder an den Flügeln der Windmühle. Die Strömungen des Meeres aber können nur unter besonderen Umständen durch die Sinne wahrgenommen werden. Meerengen sind solche begünstigten Örtlichkeiten, indem sich dort die Strömungen allgemein und besonders an vorspringenden Landspitzen verstärken. Es kann dann nicht übersehen werden, wie das Boot des Übersetzenden in der Richtung des Stromes wegtreibt. Im offenen Ozean aber bemerkt man den Meeresstrom nicht, man erkennt oder erschließt ihn nur aus seinen Wirkungen, indem er den Weg des Schiffes von einem Tage zum anderen mehr oder weniger deutlich beeinflußt, indem er das Schiff in seiner Fahrt aufhält oder beschleunigt oder es seitlich aus der gesteuerten Richtung heraus verschiebt. Man bezeichnet das als Stromversetzung und findet ihren Betrag durch

eine einfache Rechnung, indem man die Lage des angesteuerten Punktes vergleicht mit dem tatsächlich erreichten, durch astronomische Beobachtungen bestimmten Punkte. Durch eine zweckmäßige und kritische Kombination der in den Schiffsjournalen niedergelegten Stromversetzungen ist man imstande, auch vom Schreibtisch seines Studierzimmers aus nicht nur den Verlauf bekannter Meeresströmungen näher festzustellen, sondern auch neue zu entdecken und auf den Karten niederzulegen.

In Zeiten, wo die Kunst des Schiffers noch unvollkommen war, stand man solcher Stromwirkung ratlos und staunend gegenüber; man suchte dahinter irgend eine geheimnisvolle und furchtbare Naturkraft. Auf diese Weise entstand im fernen Orient jene wohlbekannte Sage vom Magnetberg, unter dessen unbegreiflicher Anziehung das Schiff trotz günstigen Windes auf die Klippen gedrängt wird, wo die Brandung es zum Wrack zerschlägt, die Planken sich lösen und einzeln davontreiben.

Es läßt sich erweisen, daß schon die Alten durch gelegentliche Beobachtung zur Erkenntnis ozeanischer Strömungen vorgedrungen sind. Theophrast sagt einmal, daß der Meeresstrom abgerissenen Tang durch die Straße von Gibraltar vom äußeren Meer her ins innere, mittelländische hineintreibe. In andern Fällen zog man aus solchen geheimnisvollen Triften wichtige Schlußfolgerungen auf die Verteilung von Wasser und Land und konstruierte Verbindungen zwischen entlegenen und noch unbefahrenen Meeren. In einer etwas abenteuerlichen Erzählung bei Strabo handelt es sich um einen Schiffsschnabel, oder wie wir heute sagen: eine Gallionfigur in Gestalt eines Pferdes aus Holz geschnitzt, die der Kyzikener Eudoxos bei einer Indienfahrt irgendwo an der ostafrikanischen Küste angetrieben vorfand und die nach der Meinung der Eingeborenen von einem aus dem fernen

Westen gekommenen Fahrzeuge herrührte. Als Eudoxos die Figur nach Alexandrien brachte, soll sie von den dortigen Schiffskapitänen als gaditanisch wieder erkannt worden sein, woraus Eudoxos folgerte, daß es möglich sein müsse, mit Hilfe des Meeresstromes Afrika im Süden von Cadix aus zu umschiffen, was er dann auch, freilich ohne Erfolg, versuchte.

Von Kolumbus berichtet uns sein Sohn Fernando, wie ihn vielfältige Anzeichen in seiner Ansicht bestärkten, daß nicht allzufern im Westen von Europa noch unbekannte Ländermassen vorhanden sein müßten. Martin Vincente, Pilot des Königs von Portugal, heißt es in der Vida del Almirante, erzählte dem Kolumbus, daß er 450 Seemeilen westlich vom Kap St. Vinzent ein Stück Holz aus dem Wasser gezogen habe, welches äußerst künstlich, jedoch ohne Beihilfe eines eisernen Werkzeuges mit Bildwerken verziert war. Pedro Correa, der Schwager des Kolumbus, berichtete ihm, daß er nahe bei Madeira ein Stück künstlich gearbeiteten Holzes von ganz ähnlicher Art gefunden habe, und der König Johann II. von Portugal zeigte dem Kolumbus Teile von riesigen Bambusrohren, die in derselben Gegend aus dem Wasser gefischt waren, von solcher Stärke, daß sich in die Höhlung von Knoten zu Knoten sieben Liter einfüllen ließen; Kolumbus fand darin einen deutlichen Beweis für die Nähe Indiens und Serikas, denn Plinius und Ptolemäus hatten diese Länder als Heimat des riesigen Bambusschilfes beschrieben. Kolonisten der Azoren erzählten ihm dann noch, daß das Meer an der Westseite der Inseln Graciosa und Fayal Fichtenstämme von einer unbekannten Art auswerfe, ja daß man eines Tages am Strande der Insel Flores zwei männliche Leichname gefunden habe, deren breite Gesichter und sonstige Körperbildung gänzlich von der unsrigen abweichend gewesen.

Man erblickte damals in solchen Befunden nur Wirkungen westlicher Stürme und fand sich in dieser Meinung bestärkt, wenn man von anderen wunderbaren Verschlagungen vernahm, durch die öfter bei den Hebriden oder in irischen Gewässern nicht nur grönländische Kajaks, sondern auch einzelne Eskimo selbst von Seefahrern geborgen worden waren. Solche Kajaks befinden sich nicht nur in den Kirchen nordschottischer Inseln aufbewahrt, sondern auch in Lübeck in der Sammlung der Schiffergesellschaft wird ein grönländisches Kanot gezeigt, das der Überlieferung nach im 16. Jahrhundert von lübischen Seefahrern in den westlichen Meeren aufgefischt sein soll.

Wie sehr die Stürme an solchen Verschlagungen beteiligt sind, vermögen wir an den noch heute beobachteten Triften im Bereiche der Südseeinseln zu beurteilen: hier werden die Stürme der tropischen Regenzeiten oder auch Orkanzyklonen als Ursachen genannt, die die eingeborenen Schiffer zuerst außer Sicht ihrer heimatlichen Inseln vertreiben; dann aber bestimmen schließlich Passat und Meeresstrom den Weg, den diese oft recht langen und qualvollen Triften nehmen. Die niedrigen und leichten Boote der Südseeinsulaner haben einen ganz geringen Tiefgang, so daß der Wind sie leicht vor sich her treiben kann. Ihre Triften sind also nicht ohne weiteres zu Schlüssen über die Richtung der Meeresströmungen verwendbar. Anders ist es, wenn wir Triftkörper ins Auge fassen von solcher Beschaffenheit, daß sie fast ganz unter Wasser schwimmen, die also der Wind nur wenig oder gar nicht fassen kann. Das ist der Fall bei strandbewohnenden und vom Sturm abgerissenen Meerespflanzen, namentlich Tangen, bei Triften vieler Treibhölzer und Baumfrüchte, ferner der Eisberge und endlich solcher Seeschiffe, die leck geworden nicht sinken, da sie eine schwimmfähige Ladung besitzen.

Wenn von treibendem Tang gesprochen wird, so denkt man zunächst an jene seit Kolumbus populär gewordenen wundersamen Tangwiesen inmitten des Nordatlantischen Ozeans, die der Sargassosee den Namen gegeben haben. Das treibende Seekraut, wie es unsere Seeleute nennen, besteht aus Bäumchen oder Büscheln eines vielverzweigten Tanges, dessen Blätter gezahnt erscheinen und der Beeren trägt, die aber nicht seine Früchte sind, sondern als Schwimmblasen dienen. Die Sargassumarten haben eine olivgrüne bis goldolivene Farbe, die in einem schön wirkenden Kontrast zu der rein blauen Farbe des Meerwassers steht. In den Zweigen leben mehrere Arten von Fischen, Krabben, Krebsen und niederen Tieren. Blätter und Zweige sind von weißlichen Abscheidungen einer kleinen Bryozoe übersponnen und erscheinen dann hell gefleckt. Wird dieser Kalkbelag dichter, so macht er zunächst die Stengel der Schwimmblasen spröde, diese brechen ab und das Büschel sinkt tiefer ins Wasser; man sieht stets solche mehrere Meter unter der Oberfläche treiben. Die Büschel ordnen sich stets in Streifen nach der Windrichtung, und schon Kolumbus bemerkt, daß man bei leichter Brise auf große Entfernungen hin die Lage solcher Krautstreifen wahrnehmen kann, da sie in ihrem Bereich den Himmel hellblau wiederspiegeln, während außerhalb der Streifen die Meeresoberfläche von feinen Wellen gekräuselt und tiefblau erscheint. Immer fast sieht man die Tangbündel locker dahin treiben, die meisten unmittelbar unter der Oberfläche. Nur wo sie sich einmal dichter zusammengedrängt finden, schauen Blattspitzen aus dem Wasser heraus. Daß sie den Fortgang der Schiffe hinderten, ist ein Märchen.

Al. v. Humboldt, der sich vielfach mit dieser Naturerscheinung beschäftigte, wollte aus den ihm vorliegenden Nachrichten folgern, daß diese Tange sich an bestimmten

Stellen ansammeln und dort stets zu finden seien. Die „große Fucusbank von Flores und Corvo“, wie er sie nannte, sollte sich bei 40° WL. bis 20° NB. hinziehen, eine zweite kleinere Bank bei 70° WL. liegen und zwischen beiden eine Kette kleinerer Bänke als Verbindung. Humboldt kannte treibende Sargassen aus dem Karibischen Meer und dem Golfstrom, er wußte, daß diese Tange am Felsgestade der westindischen Küsten wachsen, aber er neigte doch der Meinung zu, daß auch im Sargassomeer selbst noch unbekannte Untiefen vorhanden seien, wo das Kraut wachsen und Stürme es abreißen könnten. Solche Bänke oder Untiefen hat man aber nirgends gefunden, das Meer ist hier überall tiefer als 3000 m, vielfach sogar als 6000 m. Allemal wo Botaniker die Sargassobüschel aufnahmen und untersuchten, fanden sie die Pflanzen nicht nur lebendig, sondern auch in langsamem Wachstum begriffen, aber stets fehlten die Fruktifikationen, während diese bei den am Strande der Tropen so häufigen Sargassen regelmäßig vorkommen. Wir haben auf der Plankton-Expedition im August 1889 ungezählte Büschel aufgeholt und genau untersucht, es war keines darunter ohne deutlichen Beweis, daß die Stengel abgerissen waren.

Wie kam nun Humboldt zu der Vorstellung von festliegenden Fucusbänken? Wir können das jetzt vollständig aufklären. Beobachtungen flossen ihm nur zu von Seefahrern, und diese sind überall durch die Windverhältnisse an bestimmte Segelrouten gebunden. Außerhalb dieser regelmäßig befahrenen Wege wird es an Nachrichten über treibendes Seekraut fehlen, und trägt man nur die vorliegenden Nachrichten auf Karten ein, so bleiben die unbesuchten Flächen leer. Ein seemännisch unterrichtetes Auge wird nun sogleich erkennen, daß Humboldts „große Fucusbank von Flores und Corvo“ sich

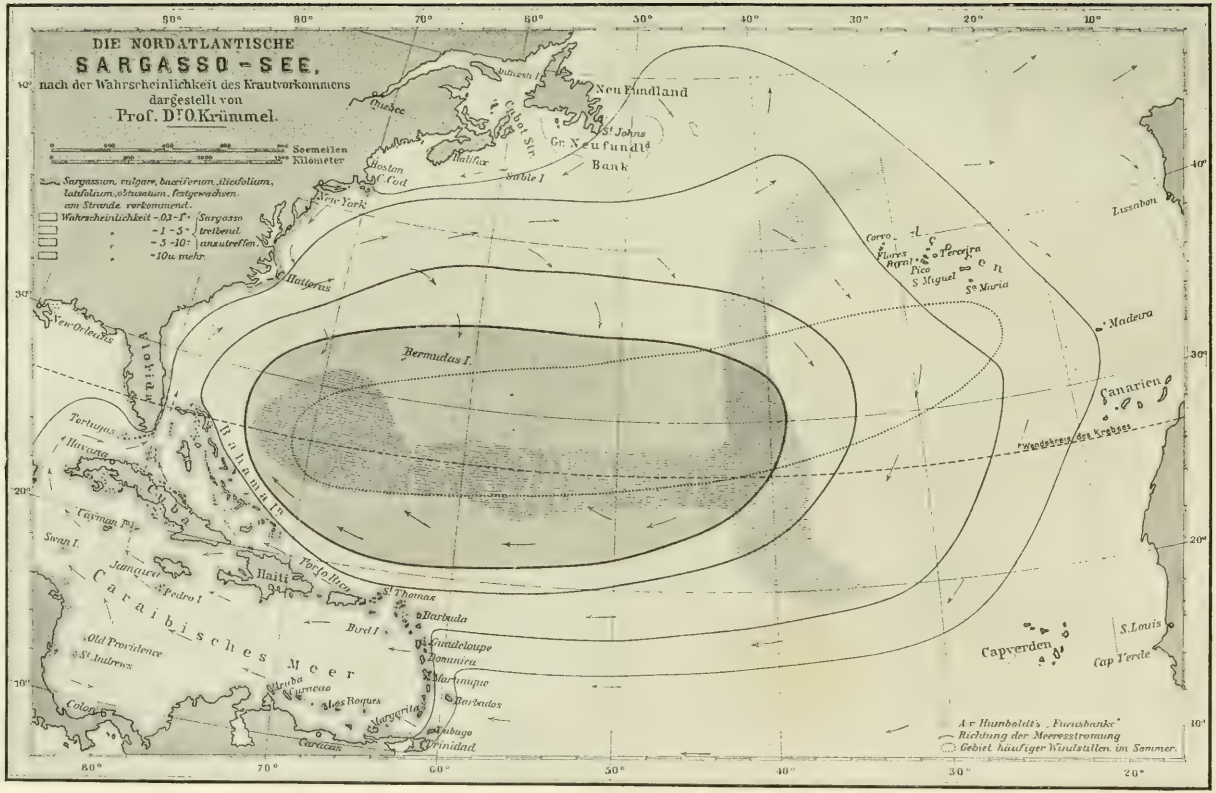

DIE NORDATLANTISCHE
SARGASSO-SEE.
nach der Wahrscheinlichkeit des Krautvorkommens
dargestellt von
Prof. Dr O. Krümmel.
Seemeilen
Kilometer
Sargassum vulgare, bacciferum, filifolium, latifolium, obtusatum, festgewachsen am Strande verkommend.
Wahrscheinlichkeit 0,1-1% Sargasso treibend
1-5%
3-10%
10% mehr.
Neufundland
St. Johns
Gr. Neufundl.
Bank
Halifax
Boston
C. Cod
New York
Hatteras
New Orleans
Florida
Bermudas I.
Tortugas
Havana
Cayman I.
Swan I.
Jamaica
Haiti
Porto Rico
Pedro I
Caraibisches Meer
St. Thomas
Barbuda
Bord I.
Guadeloupe
Dominica
Martinique
Barbados
Old Providence
St. Andrews
Aruba
Curaçao
Los Roques
Margerita
Tobago
Trinidad
Colon
Caracas
Azoren
Corvo
Flores
Fayal
Pico
Terceira
S. Miguel
Sa Maria
Lissabon
Madeira
Canarien
Wendekreis des Krebses
Capverden
S. Louis
Cap Verde
Ar Humboldt's „Fucusbanke"
Richtung der Meeresströmung
Gebiet häufiger Windstillen im Sommer.

Abbildung 1.

eng an die Segelroute derjenigen Schiffe anschließt, die von Süden kommend ihren „Durchstecher durch den Passat“ gemacht haben, um nach dem britischen Kanal zu segeln. Seine Verbindungsbänke liegen auf der sogen. Passatroute für Schiffe, die im Winter von Europa nach den Vereinigten Staaten segeln; die westliche Bank auf dem Wege von New York nach den kleinen Antillen. Auf allen diesen Wegen haben die Seefahrer Sargassen treiben sehen, aber das ist nach Ausweis der Schiffstagebücher nicht regelmäßig der Fall. Nach dem von der Deutschen Seewarte veröffentlichten Material ergibt sich, daß auch außerhalb der befahrenen Routen treibendes Sargassum genug vorkömmt, daß aber auch im sargassoreichsten Gebiet die Wahrscheinlichkeit für ein Schiff im Bereiche eines Gradfeldes von 11 000 qkm etwa 1 : 8 wird, und über dem größten Teil der Fläche nur 1 : 12 und 1 : 20. Eine danach entworfene Karte zeigt, wie sich die Verbreitung des treibenden Krauts an die Küsten des tropischen Amerika anschließt: wir wissen, wie sich nach jedem Sturm der Floridastrom in seinen Engen mit frisch abgerissenen Büscheln von Sargasso bedeckt und haben in diesem Meeresstrom die Quelle für alle frei im Nordatlantischen Ozean umhertreibenden Sargassen vor uns. Dadurch gewährt sich uns ein wichtiges Hilfsmittel, den Zusammenhang der Strömungen in diesem Gebiet zu erkennen. Da der Wind auf die treibenden Sargassen keine unmittelbare Wirkung ausüben kann, werden wir schließen, daß sich vom Florida- oder Golfstrom her die Gewässer nach rechts abzweigen, so daß sich gerade in der Mitte des nordatlantischen Stromkreises diese Triftprodukte stetig ansammeln. Wir folgern weiter, daß diese Anhäufung von tropischem Wasser an der Oberfläche nicht andauern kann, ohne daß in der Tiefe das Wasser aus der Sargassosee herausgedrängt wird, gewinnen also

Hinweise auf eine notwendige senkrechte Zirkulation. Außerdem schließen wir aus dem wenn auch spärlichen Auftreten der Krautbündel an den irischen, englischen, französischen Küsten, ja in der Nordsee, daß diese Gewässer durch eine kontinuierliche Meeresströmung mit dem Golfstrom zusammenhängen müssen.

Diese Folgerungen werden durch das Verhalten anderer Triftprodukte gestützt.

Tropische Baumfrüchte durchmessen noch ungleich größere Strecken. An den Bächen der größeren westindischen Inseln ist eine rankende Mimose sehr häufig, deren riesige Schoten dem Neuling als echtes Tropenwunder erscheinen müssen: die Früchte von Entada gigalobium erreichen 1½ m Länge, 10 bis 12 cm Breite und sind von großer Festigkeit und Schwimmkraft; verrotten sie schließlich irgendwo am Strand, so erhalten sich die riesigen Bohnen dann noch lange. Diese Schoten machen nun sehr weite Reisen: man kennt sie nicht nur vom Strand der Azoren und Madeiras, sondern auch an allen nordwesteuropäischen Küsten, auf den Färöer, Island, in Norwegen, jenseits des Nordkaps. Ja sie triften mit anderen westindischen Früchten bis in die spitzbergischen Gewässer hinauf, und als fernste Fundpunkte der Entadabohne werden das Westkap des Nordostlandes (80° N., 17¾° O.) und die Nordküste von Nowaja Semlja (76½° N., 64° O.) genannt: den letzteren Ort, eine kleine Inselgruppe, hat A. Petermann seinerzeit danach Golfstrominseln benannt.

Wir haben in den hohen Südbreiten ähnliche, wenn auch nicht ganz so bedeutende Triftwirkungen bei den dortigen Riesentangen, insbesondere bei Macrocystis pyrifera. Schon Cook und Forster berichten staunend von den großen Wassertiefen (45 m), aus denen es mit langhinflutenden Blattstengeln zur Oberfläche aufstrebt.

Später hat Fitzroy es in Tiefen bis zu 80 m festgewachsen gefunden, so daß Stengel von 200 und mehr Metern Länge nicht unwahrscheinlich sind. Im Bereiche einer oft unwiderstehlich tobenden Brandung an allen Küsten und Inselgestaden der höheren Südbreiten wachsend, werden diese Macrocystis nicht selten abgerissen

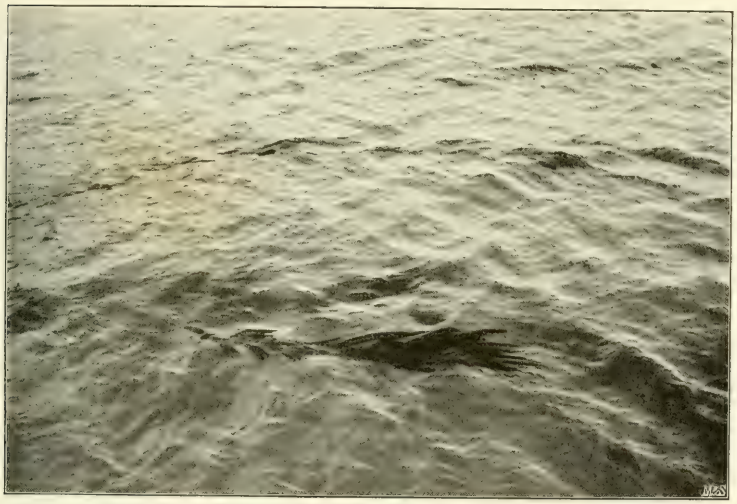


Abbildung 2. **Macrocystis pyrifera im Meere bei St. Paul flutend.**

und der Trift überwiesen: birnenähnliche Schwimmblasen halten dann die riesigen Blattfieder nahe der Oberfläche. Aus ihrer Verbreitung in den Meeren jenseits von 35° SB. kann man einen kontinuierlich durch alle drei Ozeane hindurch fortgesetzten Stromkreis in der Richtung von W nach O unmittelbar erweisen.

Die eigentlichen Treibhölzer spielen heute nur noch in den Nordpolarregionen eine bedeutende Rolle. Denn die vor 100 und 150 Jahren noch so reichlich mit dem Golfstrom wegtreibenden Baumstämme amerikani-

scher Herkunft sind jetzt eine ganz seltene Erscheinung geworden, da die Flußtäler, von einigen tropischen Urwaldgebieten abgesehen, allmählicher Entwaldung verfallen sind. Auf den Färöer waren solche Tropenhölzer einst sehr gewöhnliche Wintergäste, sie gingen mit dem Meeresstrom nicht nur nach Island, sondern auch in den Ostgrönlandstrom und mit diesem weiter an die Westküste von Grönland, wo sich einmal der dänische Gouverneur von Disko aus einem gut erhaltenen Mahagonistamm einen Tisch hat arbeiten lassen. Hölzer aus dem St. Lorenz und aus Neufundland hat man übrigens noch in den letzten Jahren an den norwegischen Küsten angetrieben gefunden. Ungleich wichtiger aber sind die Hölzer sibirischen Ursprungs, die sich aus den Mündungen des Obj, Jenissej, der Lena in der Richtung auf Spitzbergen und Island hin mit den eisführenden Meeresströmen verbreiten: man findet sie besonders reichlich an der Ostseite von Nowaja Semlja, an der Süd- und Ostseite von Spitzbergen, an den Küsten Grönlands, auch an der Nordküste Islands. Ihre Abkunft aus Sibirien läßt sich aus der mikroskopischen Beschaffenheit der Holzgewebe mit Sicherheit erweisen, wie namentlich eine neuere Arbeit von Ingvarson wieder bestätigt hat. Die Treibhölzer bewegen sich mit den Eisschollen, zum Teil in diese eingefroren vorwärts, sind also von den jeweilig herrschenden Winden auch noch merklich beeinflußt, wenn sie auch überwiegend dem Strome folgen.

Eine große Unabhängigkeit vom Winde hat man den Eisbergen zugeschrieben, da sie nur mit etwa $\frac{1}{5}$ ihrer Masse aus dem Wasser ragen, also 100 bis 300 m Tiefgang haben. Die meisten, namentlich die riesigen antarktischen Eisinseln reichen aus dem Bereich der Oberflächenströmung hinaus in Tiefenschichten, die schon anderen Bewegungsimpulsen folgen. Ihre Wege werden sich also

der Resultierenden aus den einzelnen Stromkomponenten anpassen. Unter diesen ist der Wind durchaus nicht zu vernachlässigen: nicht allein, daß er unmittelbar die senkrechten Eiswände fassend dem Koloß einen bestimmten Impuls gibt; sondern auch indirekt unterstützt den Wind die Brandung, die in stetigem Rhythmus jede Minute

Abbildung 3. **Antarktischer Eisberg mit Klippenbrandung** (an der rechten Kante).

fünf-, sechsmal gegen die Eiswand donnert. Immerhin tritt diese doppelte Windwirkung gegenüber der Transportkraft des eigentlichen Stromes in den Hintergrund. Wie uns die Eisberge zum Verständnis vorher nicht richtig erkannter Strömungen verholfen haben, mag in einem sehr deutlichen Beispiel kurz ausgeführt werden.

Auf Grund einer sehr scharfen Abgrenzung wärmer und kälter temperierten Wassers war ich (vor 24 Jahren) zu der Überzeugung gekommen, daß sich der Brasilienstrom in einigem Abstande von der südamerikanischen

Küste südwärts über die Laplatamündung hinaus bis etwa 48° SB. bewegt und dann, von der um das Kap Horn kommenden Westwindtrift erfaßt, nach Osten abbiegt.

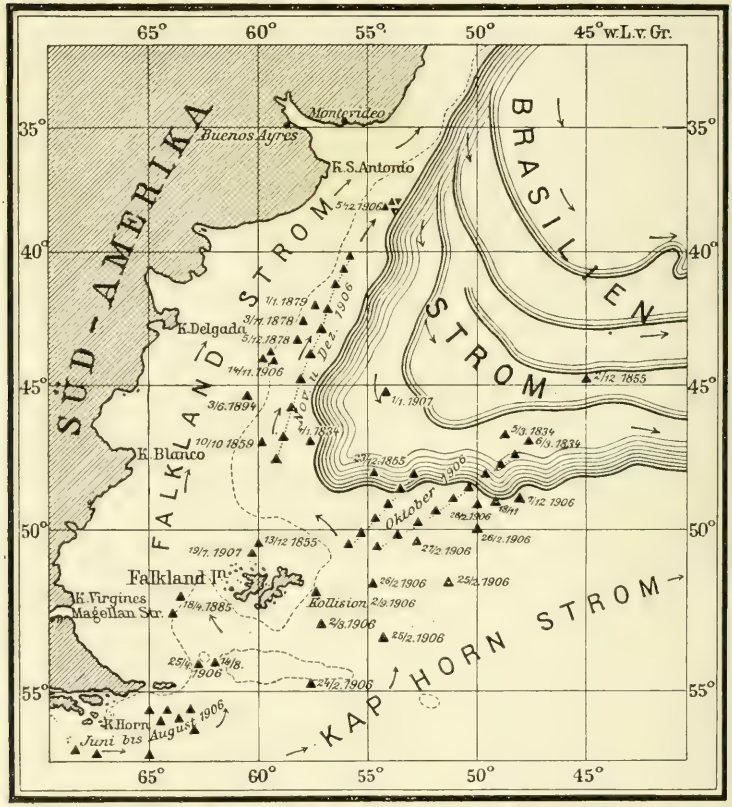


Abbildung 4. **Eisberge im Falklandstrom.**

Hart an der Küstenbank fand sich kaltes Wasser, dessen Ursprung im Süden zu suchen, aber aus den wenigen vorliegenden Stromversetzungen nicht klar zu erweisen war. Eisberge und andere Triftphänomene zeigten aber, daß

dieser Falklandstrom nach N strömt. Damals waren nur zwei Fälle bekannt (1834 und 1879), wo Eisberge von ihm nach N geführt worden waren. Später sind noch zweimal Eisberge hier erschienen (1885 und 1894), aber immer waren es einzelne. Da ist nun das Jahr 1906 hier mit einer gewaltigen Eisbergtrift aufgetreten. Nachdem schon im Februar 1906 zahlreiche Berge weiter östlich erschienen waren, stellten sie sich vom Juni an südlich vom Kap Horn in rasch wachsenden Mengen ein, im September lagen sie östlich von den Falklandinseln, wo ein Segelschiff durch Zusammenstoß mit einem Eisberge stark beschädigt nach Port Stanley einlief, im Oktober hatten sie den 50° S. erreicht, im November und Dezember verbreiteten sie sich mit dem Falklandstrom nordwärts und zwar nun in ganzen Scharen bis 38¾° SB. (in 57° WL.), wo vom Dampfer „Catania" vier solche Berge zugleich gesichtet wurden: diese im Falklandstrom bisher erreichte niedrigste Breite entspricht auf unserer Hemisphäre der von Lissabon! Auch sonstige Trifterscheinungen haben das Strombild, wie es die Karte zeigt, bestätigt. Charles Darwin berichtet, daß Kanots der Feuerländer und Baumstämme häufig auf den Falklandinseln antreiben. Der Birnentang Macrocystis wächst entlang der patagonischen Küste nur bis zur Valdezhalbinsel in 43° S., triftet aber noch viel weiter nordwärts als die Eisberge und ist bei der Laplatamündung schon ganz gewöhnlich. Und das alles bei Winden, die vorwiegend aus W und NW wehen.

Eine größere Abhängigkeit vom Winde sollte man bei den treibenden Wracks erwarten. Es handelt sich hierbei um eine keineswegs seltene Erscheinung, die auch unseren heimischen Meeren nicht fremd ist, aber doch die größte Häufigkeit an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten besitzt, wo noch eine rege Segel-

schiffahrt im Küstenverkehr blüht und die verheerenden Stürme des Golfstroms diese zum Teil sehr stattlichen Segler teils zum Kentern bringen, teils nur leck machen, so daß sie von der Besatzung verlassen werden; zu

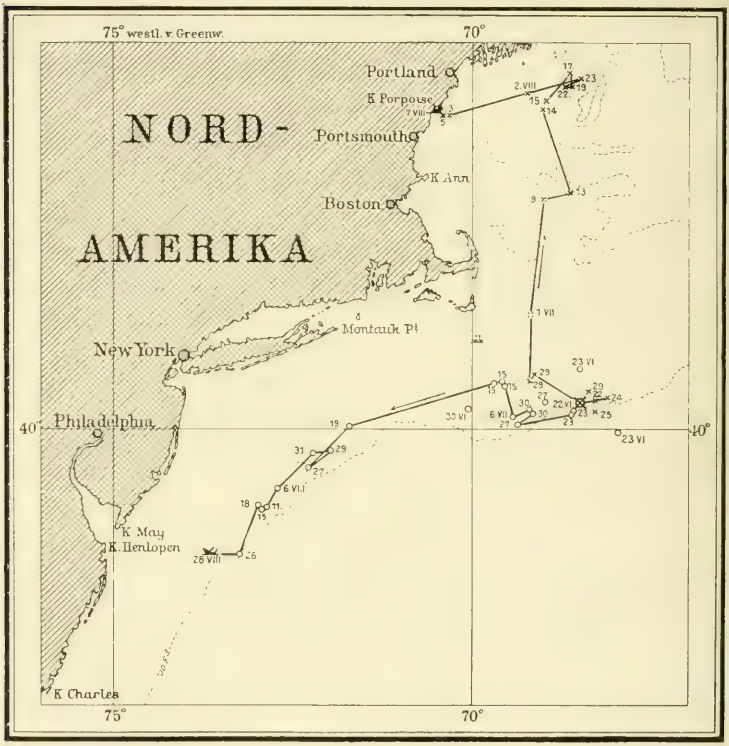


Abbildung 5. **Trift der Wrackteile des Schiffes Fred. B. Taylor.**

anderen Zeiten treten Kollisionen ein oder die Schiffe geraten in Brand. In den meisten Fällen werden diese Wracks von der nächsten Sturmsee vollends zerschlagen, aber einige, die eine schwimmfähige Ladung enthalten, können noch lange einhertreiben. Sie werden dann in diesen stark befahrenen Gewässern zu einer schweren

Gefahr für den Seeverkehr, da im Nebel oder des Nachts Zusammenstöße mit ihnen neues Unheil anrichten können. Die Regierung der Vereinigten Staaten hat darum neuerdings einen vollständigen Meldedienst eingerichtet, indem alle mit drahtloser Telegraphie ausgerüsteten Dampfer solche Funde sofort an die nächst erreichbare Signalstation melden, damit die aus dem Hafen gehenden Schiffe vor der Gefahr gewarnt werden können. Von Zeit zu Zeit wird auch der frühere Dynamitkreuzer „Vesuvius" ausgeschickt, um diese lästigen Hindernisse durch Feuer oder Minen ganz zu zerstören.

Für das Studium der Meeresströmungen liefern uns diese treibenden Wracks bisweilen sehr interessante Probleme. Ein zunächst unverständlicher Fall ist die Trift der beiden Hälften des Schoners „Fred B. Taylor". Der deutsche Schnelldampfer „Trave" kollidierte mit diesem Schiff am 22. Juni 1892 (in 40° 19′ N., 68° 33′ W.); der Schoner wurde in zwei Teile zerschnitten — beide erlitten dann eine gänzlich verschiedene Trift. Das Heck trieb nach N und strandete am 7. August an der Küste bei C. Porpoise, der Bug aber trieb nach S und versank Ende August auf der Höhe der Delawarebai. Die Erklärung für das auffällig verschiedene Verhalten der beiden Wrackteile ist folgende: das Heck ragte weit aus dem Wasser und folgte so den Wirkungen der vorherrschenden Winde; der Bug aber war tief eingesenkt, der Wind konnte ihm nicht viel anhaben und beeinflußte seinen Weg nur zweimal vorübergehend, am 29. Juni und 28. Juli, wo Südweststürme das Wrack nach NO abdrängten. Sonst folgte es durchaus dem kühlen Meeresstrom nach SW, dessen Wirkung übrigens auch im Wege des Hecks noch wohl erkennbar ist, da es trotz der damals vorherrschenden Südwestwinde nicht nach NO, sondern überwiegend nach N getrieben ist.

Eine Zusammenstellung von Wracktriften für die fünf Jahre 1887 bis 1891 durch das Hydrographische Amt der Vereinigten Staaten ergab, daß der Ausgangspunkt weitaus der Mehrzahl der dargestellten Triften in der Gegend des Kap Hatteras liegt und für ihr weiteres Schicksal wesentlich der Golfstrom maßgebend ist, indem er die Wracks nach NO und O wirft, aber an seinem Südrande auch mehr nach SO. Es sind dieselben Wege, die die treibenden Sargassobüschel einschlagen. Wenn hier und da auch noch Bewegungen nach SW erkennbar werden, so beruht das auf Windwirkung, wie u. a. bei der fast 3000 Seemeilen (5500 km) langen Trift der Bark „Vincenzo Perotta“ vom 17. September 1887 an aus 36° N., 54° W. in 536 Tagen nach Watling Id., wobei das Wrack 27 mal gemeldet wurde.

Wracks, die tiefer eingesenkt im Wasser dahintriften, können uns schon besser über den Verlauf der Strombahnen belehren. Es sind dann freilich nicht die geraden Stromlinien unserer Karten, vielmehr handelt es sich häufig um Schleifen und zahlreiche seitliche Exkursionen, wobei aber schließlich doch eine Hauptrichtung herauskommt. Wird anfänglich das Wrack, wo es noch höher über Wasser liegt, also der Wind es leicht faßt, an eine Stromgrenze herangedrängt, so kann es bald von der einen bald von der anderen Strömung erfaßt werden und dann ganz wunderliche Irrwege zurücklegen. Verfolgen wir die Trift des Schoners „W. L. White“, der am 13. März 1888 auf der Höhe von Baltimore wrack wurde, aber von seinen drei Masten anfangs noch zwei behielt, so daß er nicht nur dem Golfstrom, sondern auch dem Winde folgend ziemlich rasch in die Gegend von Neufundland gelangte. Hier wurde er am 30. Mai vom Kapitän Bodeker vom deutschen Dampfer „Braunschweig“ angetroffen: da waren die Masten gefallen, das Hauptdeck unter Wasser, das Wrack

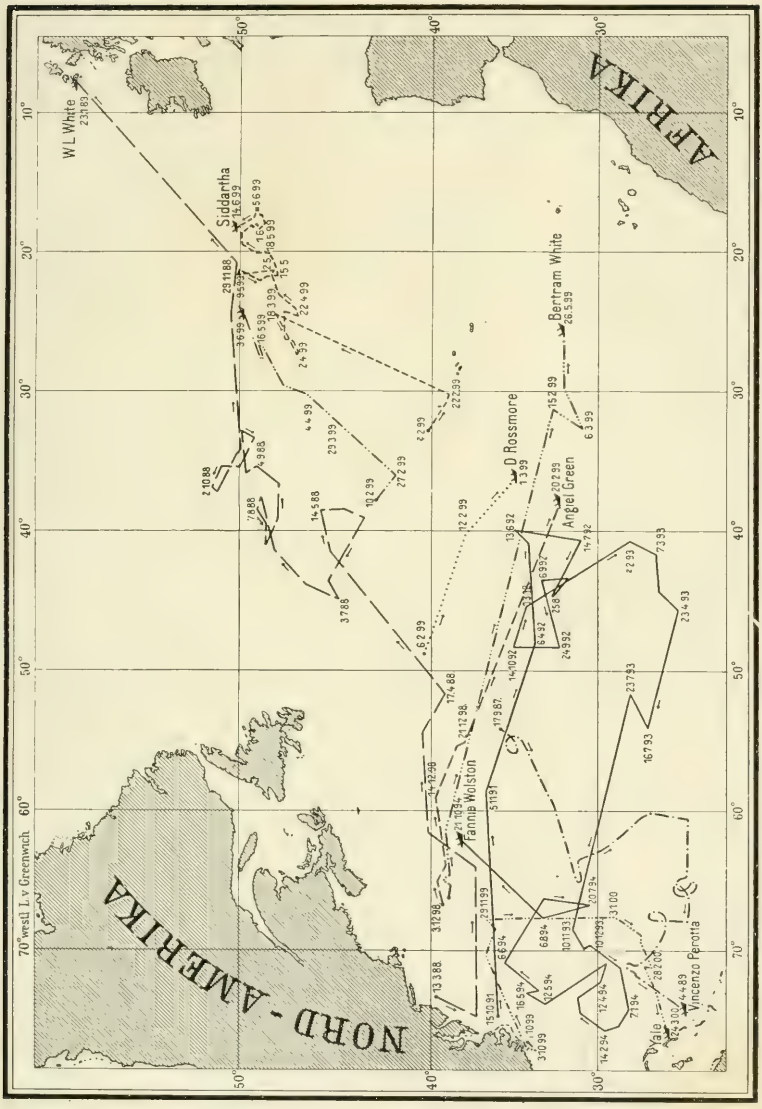


Abbildung 6. **Treibende Wracks im Nordatlantischen Ozean.**

trieb aber auf seiner Holzladung und mußte nun vorzugsweise dem Strom folgen. Da es sich im Dampferkurse befand, wurde es sehr häufig gesehen, und so kann man die Trift mit ihren zahlreichen Schleifen genau verfolgen. Zuletzt geriet der Schoner außer Sicht und endlich hörte man, daß er bei den Hebriden am 23. Januar 1889 geborgen wurde. Er hat zu seiner Überfahrt also 317 Tage gebraucht, aber dabei einen Weg von fast 10 000 km (5200 Seemeilen) durchmessen, davon sind an 4000 km (2000 Seemeilen) Umwege. Ebensolche Schleifen läßt auch die Bark „Siddartha“ erkennen, die von den Azoren her im Frühling 1899 in den Dampferkurs hineintrieb.

Am lehrreichsten ist in dieser Hinsicht wohl die längste aller bisher bekannt gewordenen Wracktriften, die des Schoners „Fanny Wolston“, die vom 15. Oktober 1891 bis 21. Oktober 1894 1100 Tage und eine Strecke von fast 15 000 km (über 8000 Seemeilen) umfaßte. Die Trift dieses ebenfalls auf seiner Holzladung treibenden Wracks bewegte sich überwiegend in der sogen. Sargassosee. Da der Schoner 46 mal erkannt und gemeldet ist, können wir seine Bahn recht gut verfolgen. In wiederholten Schleifen hielt er sich ziemlich lange im Zentrum des reichlichsten Sargassovorkommens südöstlich von den Azoren auf, erschien später im Westen zwischen Bermudas und den Bahamas, geriet aber zuletzt von neuem in den Golfstrom, um dann endlich nach dreijähriger Irrfahrt zu verschwinden. Die Schleife in der Richtung des Uhrzeigers im westlichen Triftteil findet auch sonst ihre Parallelen: der Schoner „Yale“, der am 1. Oktober 1899 südlich von Kap Hatteras wrack geschlagen wurde, und am 24. März 1900 an der Bahamainsel Eleuthera strandete, zeigt sie ebenfalls. Im übrigen aber wird aus zahlreichen Triften verschiedenster Art erkennbar, daß die Hauptbahn des Golfstroms in den SW.

der Azoren führt: die Wracks „Angiel Green", „Bertram White" und „Rossmore" zeigen sie, und alle von Stürmen von den Ankersteinen gerissenen Bojen der Ostküste der Vereinigten Staaten treiben ebenso dahin. Als am 18. Dezember 1887 das riesige Holzfloß aus 27 000 Baumstämmen von der Fundybai nach New York unterwegs auf den Nantucketbänken von einem heftigen Nordwest zerschlagen wurde, verbreiteten sich diese Bauhölzer garbenförmig durch den Golfstrom hin, waren im März 1888 noch in dichten Scharen bei 60° W., im Juni schon lockerer bei den Azoren (30° W.) und in letzten weit zerstreuten Resten im September bei Madeira.

Wenn es hier noch möglich war, das Schicksal dieser Treibholzmassen zu verschiedenen Zeiten unterwegs zu verfolgen, so ist das nicht mehr der Fall bei anderen Triftkörpern, deren Identität sich nur am Ausgangs- und am Endpunkte ihrer Bahn feststellen läßt, die also nur beweisen, daß zwischen diesen beiden Punkten ein Zusammenhang durch Strömungen des Meeres besteht.

Solche Schlüsse mußte man angesichts sehr sonderbarer Triften schon früher ziehen. Im Jahre 1822 befand sich der englische Oberst Sabine auf seiner berühmten Pendelexpedition an der afrikanischen Küste beim Kap Lopez. Dort strandete ein Schiff, das Palmöl in Fässern geladen hatte und wurde von der Brandung völlig zerschlagen. Im Jahr darauf, im Juli 1823, war Sabine nahe am Nordkap in Hammerfest, und dort trieben zu seinem Erstaunen einige Fässer ans Land, die Palmöl enthielten und durch ihre Brandmarken als ehemaliger Besitz des am Äquator gescheiterten Schiffes identifiziert wurden. Da war also ein unzweifelhafter Zusammenhang der Gewässer zwischen der westafrikanischen Küste und dem europäischen Nordkap durch eine Strömung erwiesen. Welchen Weg diese Fässer getriftet sind, vermögen wir

vermutungsweise zu äußern, aber einen sicheren Nachweis von der Bahn im einzelnen haben wir nicht.

In derselben Lage ist man, wo es sich nicht mehr um zufällige Triften handelt, sondern um absichtsvoll ins Werk gesetzte Experimente, wie sie unter dem Namen der Flaschenposten eine gewisse Bedeutung erlangt haben. Wir wissen nun leider nicht, wer zuerst den Gedanken ausgesprochen hat, daß man in See nicht nur den Angehörigen Nachricht geben, sondern auch die Meeresströmungen erforschen könne durch Auswerfen von Flaschen, die wohlverschlossen in ihrem Inneren eine Urkunde enthalten mit Angabe von Ort, Zeit und Namen des Absenders oder auch des Schiffes und der Adresse, wohin der gefundene Zettel zu senden sei. Die erste Anregung muß aber schon, wie wir sehen werden, vor der Mitte des 18. Jahrhunderts erfolgt sein. Gewiß ist aber, daß die Seeleute mit Beginn des 19. Jahrhunderts vereinzelt und seit den 20ger Jahren immer reichlicher an solchen Experimenten Interesse bezeigt haben. Der erste, der versucht hat, die bekannt gewordenen Flaschenposten zu einem Bilde wenigstens für den Nordatlantischen Ozean zusammenzufassen, ist der namhafte französische Hydrograph Pierre Daussy. Er legte der Pariser Akademie der Wissenschaften am 21. Januar 1839 eine Abhandlung vor, begleitet von einer Tabelle für 97 solcher Flaschenposten und 2 Karten. Die früheste von ihm benutzte Urkunde der Art stammte schon aus dem Jahre 1763. Leider ist seine Abhandlung nur im Auszuge veröffentlicht worden und sind die Tabellen und Karten ungedruckt geblieben. Daussy sagt, daß sich die erste seiner Karten auf das Gebiet zwischen 2° S. und 52° NB., die zweite auf das nördlichere von 47° bis 75° NB. bezogen habe. Auf den Karten hatte er die mutmaßlichen Wege der Flaschen oder doch eine möglichst geradlinige Bahn zwischen dem Aus-

gangs- und Fundpunkte eingetragen. Die Triftbahnen ordneten sich in zwei Gruppen: in den Tropen führten sie alle nach Westen, in den höheren Breiten umgekehrt nach Osten. Daussy besaß noch keine Flaschenposten, die an afrikanischen Küsten gelandet waren, auch keine von der Ostküste der Vereinigten Staaten. Er schloß daraus, daß der herrschende Meeresstrom sie dahin eben nicht habe führen können, sonst wären sie dort ebenso reichlich zum Vorschein gekommen, wie am Strande der westindischen Inseln oder an den Westküsten Frankreichs und Großbritanniens. — Vier Jahre später erschien in England die erste Flaschenpostkarte im Druck. Die angesehene Zeitschrift „The Nautical Magazine" hatte bereits vorher ständig die ihr zugehenden Flaschenposten veröffentlicht. Die bis zum Jahre 1843 bekannt gewordenen Angaben hat dann ein britischer Seeoffizier, Comm. A. B. Becher, in einer Karte zusammengefaßt. Sein Material ist sicherlich großenteils identisch mit dem von Daussy benutzten; es umfaßt 119 Urkunden, davon die älteste vom Jahre 1808, wo eine Flasche, bei den Kapverden ausgesetzt, auf Martinique antrieb. Aus der Zeit vor 1810 hat Becher nur drei Meldungen, für 1810 bis 1820 aber schon 16 und für das 3. Jahrzehnt 27; aber 70 für die Zeit von 1830 bis 1843. Ein Rest von sechs Zetteln war ungenügend datiert. Das Bild ist ganz wie es Daussy beschreibt: keine Flaschenpost von der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, keine von der Westküste des tropischen Afrika, um so zahlreichere aber von den atlantischen Küsten Frankreichs und Großbritanniens. Einzelne Triften sind sehr sonderbar: so die von 7° SB. nach den Kanalinseln hin. Da Becher konsequent den Ausgangs- und den Fundpunkt durch eine gerade Linie verband, mußte seine Karte ganz unnatürliche Eindrücke hervorrufen, und daß heftiger Widerspruch laut wurde, ist begreiflich, obwohl sich

Becher wiederholt dagegen verwahrte, daß die Flaschen etwa diese geradlinigen Wege wirklich gezogen seien. Der Nordpolfahrer Sir John Ross sprach damals das wegwerfende Urteil vom Flaschenpostschwindel (bottle fallacy) aus, was seitdem noch gelegentlich wieder laut wurde. Ross war der Meinung, daß die Flaschen, gleichviel, ob man sie mit Sand beschwere oder nicht, nur dem Winde folgten und über den Strom nichts aussagen könnten. Trotzdem fuhr das „Nautical Magazine" fort, immer neue Flaschenposten zu erbitten und zu veröffentlichen, und 1852 konnte Becher eine zweite Auflage seiner bottle chart erscheinen lassen, die noch 61 Triftbahnen mehr enthielt: er blieb dabei, daß man diese Angaben nur nicht vorschnell deuten dürfe, sondern mit einer gewissen Überlegung vorgehen müsse. Man ist in der Tat in Gefahr, sich in einem Zirkelschluß zu bewegen. Die Flaschenpost soll den Strom erkennen lassen, wir deuten aber den durchmessenen Weg nach Vorstellungen, die wir uns über den Verlauf der Meeresströmungen gebildet haben. Aber der Gewinn wird doch deutlich, wenn wir nicht nur die längeren, sondern auch besonders die kürzeren Triften auf denselben Strecken vor uns sehen: so ist doch bei Becher eine allgemeine Stromversetzung zwischen 40° und 60° NB. auf die europäische Küste hin ganz deutlich zu erkennen. Mit der Zeit ist man dazu übergegangen, die Triftbahnen nicht mehr durchaus geradlinig einzutragen, sondern auch in Kurven, wie sie u. a. eine amerikanische Karte zeigt, die aus den drei Jahren 1889 bis 1891 allein 119 Flaschenposten darstellt, genau soviel wie Becher für die Zeit von 1808 bis 1843.

So haben sich in den Archiven der nautischen Behörden viele Hunderte von solchen Urkunden angesammelt, und wir können heute mit ungleich größerer Sicherheit über den Wert dieser Experimente urteilen, als es

vor 60 Jahren möglich war. Insbesondere ist auch hierfür das Material der Deutschen Seewarte außerordentlich reichhaltig und lehrreich, und Geh. Rat Neumayer, Kpt. Dinklage und Prof. Schott haben sich große Verdienste um die richtige Würdigung dieser eigenartigen Trifterscheinung erworben. Neumayer selbst ist der Schöpfer des Ausdrucks Flaschenpost, der seit 1868 rasch populär geworden ist.

Wir wissen jetzt, daß die Flaschen auch ohne einen besonderen kleinen Ballast von Sand tief genug eintauchen, um überwiegend dem Strom, nicht einfach dem Winde zu folgen: ganz abgesehen davon, daß in der offenen See die Richtung der herrschenden Luft- und Meeresströmungen nicht eben sehr verschieden zu sein pflegt. Die Seewarte besitzt Zeugnisse von Triften, die gegen den Wind durchmessen wurden, was deutlich nachzuweisen war an der Hand der synoptischen Wetterkarten und gleichzeitiger Stromversetzungen von Schiffen. Um die Flaschen der unmittelbaren Wirkung des Windes zu entziehen, hat man, einem Vorschlage von Daussy folgend, immer zwei Flaschen mehrere Meter untereinander gebunden, wobei man die untere Flasche voll Wasser laufen ließ; Lt. Hautreux in Bordeaux hat sie mit gutem Erfolg in der Biscayabai verwendet. Ferner sind diese Flaschenposten mit der Zeit den Küstenanwohnern und Fischern eine wohlbekannte Erscheinung geworden; es kommt heute wohl kaum noch vor, daß solche Flaschen wochen- oder monatelang am Strande bewohnter Küsten liegen, viele werden in See selbst geborgen. Deshalb ist es sogar möglich, sie zur Messung der Stromgeschwindigkeit zu benutzen, was auch wieder schon Daussy versucht hat. Aus seinen spärlichen Urkunden wollte er schließen, daß die mittlere Stromstärke des Äquatorialstromes 9 bis 10 Sm. täglich betrage; das mo-

derne Material der Seewarte gibt nach Schott einen doppelt so großen Strom. Die Hälfte aller Flaschenposten aus dem Südostpassat hat mehr als 17 bis 18 km (10 Sm.), ein Viertel hat mehr als 37 km (20 Sm.), einzelne kürzere kommen auf 55 km (30 Sm.) tägliche Trift. Eine im Nordäquatorialstrom vom D. „Montevideo“ 1890 ausgesetzte Flasche durchfuhr die Strecke zwischen den Ka-

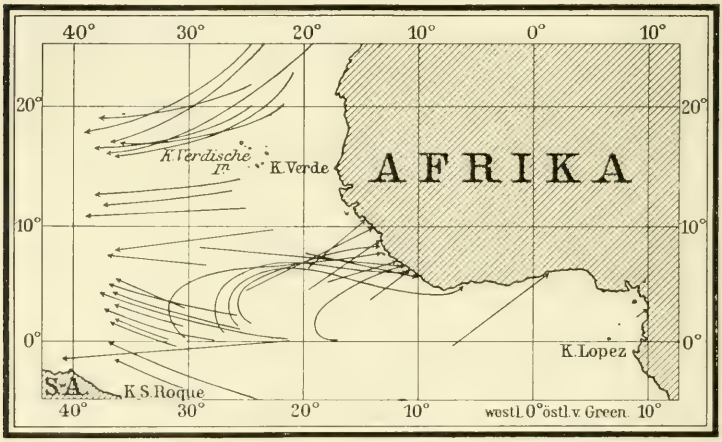


Abbildung 7. **Flaschenposten im Guineastrom.**
Die westwärts von 30° WL. endenden Pfeile sind bis nach Westindien fortzuführen.

narischen Inseln und Arausas in Texas (9800 km [5320 Sm]) mit 44 km (24 Sm.) täglicher Trift.

In welcher Weise diese Flaschentriften für das Studium der Meeresströmungen von ersichtlichem Nutzen geworden sind, mag nun noch an einigen Beispielen kurz dargelegt werden.

Zwischen den beiden atlantischen Äquatorialströmen schaltet sich als eine entgegengesetzte nach O. gerichtete Bewegung der Guineastrom ein. Nicht auf allen Stromkarten erscheint er als einfacher Gegenstrom, einige lassen ihn teilweise von N. her kommen aus der Gegend

der Kanarischen Inseln immer südwärts an der Küste entlang. Ich habe das schon im Jahre 1876 bekämpft. Die Flaschenposten der Seewarte, die bis zum Jahre 1887 bekannt waren, ließen schon erkennen, daß ein solcher Zu-

H. O.
WOODS HOLE, MASS.

Abbildung 8. **Flaschenposten in der Nordsee** nach Dr. W. Fulton.

sammenhang nicht existiert. Die seitdem hinzugekommenen aus allen Jahreszeiten sehr zahlreichen Posten zeigen allemal die Richtung nach Nordosten, wie das auch den Wassertemperaturen entspricht. Hier würde sich ein größeres Experiment mit einigen hundert Flaschenposten, zumal in den Wintermonaten bei 15° NB. westlich vom Grünen Vorgebirge ausgesetzt, sehr empfehlen, um die letzten Zweifel zu heben.

Ein zweites Beispiel sei den heimischen Meeren entnommen: in den Jahren 1894 bis 1897 wurden von der schottischen Fischereibehörde entlang den schottischen und englischen Küsten der Nordsee nicht weniger als 3550 Flaschenposten ausgesetzt, von den 572, also ein Sechstel, wieder eingeliefert wurden. Viele davon waren in See treibend, die meisten an den Küsten aufgegriffen worden, und aus den erlangten Daten konnte Dr. Wemyss Fulton eine Triftkarte entwerfen, die deutlich eine Umkreisung der Nordsee durch einen Strom entgegengesetzt dem Uhrzeiger erkennen läßt. Dasselbe Ergebnis haben längere Zeit fortgesetzte Experimente, die Prof. Gilson vom belgischen Feuerschiffe „West Hinder" aus unternahm und schon ältere, von den Feuerschiffen der deutschen Nordseeküste, gehabt.

Hier zeigt sich der Vorteil, wenn mit großen Massen von Flaschenposten auf einmal gearbeitet wird. Das wurde insbesondere schon durch das großartigste Experiment erwiesen, das wir dem Fürsten von Monaco auf diesem Gebiet verdanken. Auf vier Sommerfahrten 1885 bis 1888 hat er nacheinander im Nordatlantischen Ozean 1675 Treibflaschen und Treibkörper anderer Gestalt (Tönnchen, Metallkapseln) ausgesetzt, von denen 227 Zettel, also ein Siebentel bis ein Achtel, wieder einliefen. Seine Karte ist in einzelnen Punkten sehr lehrreich geworden. So sieht man, wie von den 1886 ausgesetzten Triften eine größere Anzahl schon in der Biscayabai landete, und zwar so, daß die nördlicheren Landungen auch die früheren waren, also der Meeresstrom von NW. her in die Biscayabai einlief, nicht umgekehrt aus S., wie das viele Karten noch heute zeigen. Bemerkenswert sind die Triften in das Mittelmeer hinein, an die dänischen Küsten, nach Island. Nicht zutreffend ist es, wenn auf der Karte ein Wirbel südwestlich von den Azoren eingezeichnet ist,

der von sehr vielen Flaschen durchlaufen sein soll. Wäre dieser Wirbel vorhanden, so könnte es kaum eine Sargassosee geben, denn diese würde unzweifelhaft durch eine so gerichtete Strömung stets rein gefegt werden. Gerade im Bereiche dieses angeblichen Stromkreises finden sich die größten Ansammlungen von Sargassen.

Abbildung 9. **Flaschenposten des Fürsten von Monaco im Nordatlantischen Ozean**
(nach einer von ihm selbst gegebenen Auswahl).

Ein drittes Beispiel sei den hohen Breiten der Südhemisphäre entlehnt. Was wir auf dieser Südpolarkarte vor uns sehen, sind die längsten Flaschentriften, die überhaupt bekannt sind; sie enthüllen uns einen geschlossenen Zusammenhang der Ostströmungen in den gemäßigten Breiten der Südozeane, und zwar deutlicher, als die vor-

her erwähnten Riesentange. Die meisten Flaschentriften haben hier mehr als 8000 Sm. (15 000 km); eine (Nr. 2), vom Schiffe „Paul Isenberg“ am 16. Dezember 1900 ausgesetzt und am 9. Juni 1904 an der Nordspitze Neusee-

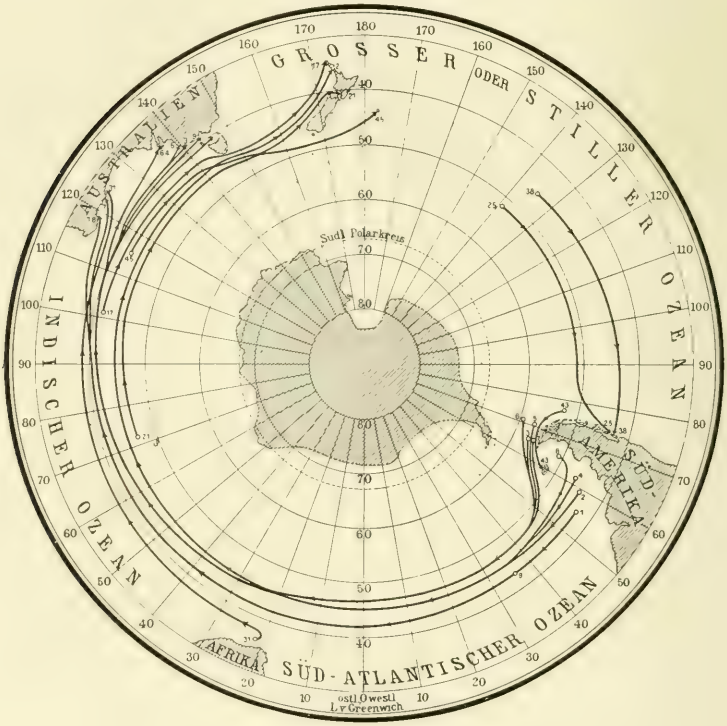


Abbildung 10. **Flaschenposten in hohen Südbreiten.**

lands aufgefunden, hat in 1271 Tagen 10 700 Sm. (fast 20 000 km), gleich dem Abstand vom Pol zu Pol, durchmessen, täglich 8½ Sm. (16 km). Wir sehen dann auch die Verbindungen für die verschiedenen Teilstrecken von der Mitte des Südatlantischen Ozeans (Nr. 9), von der Agulhasbank (31), Kerguelen (21) nach Südaustralien

und Neuseeland, endlich auch aus der Gegend südlich von Australien (45) nach Chatham I. Nur eine Lücke bleibt im Südpazifischen Ozean östlich von Neuseeland, erst weiter nach der Mitte hin haben wir wieder Triften nach der Insel Chiloe, wie dann weiter um Kap Horn.

Ein letztes Beispiel gewährt uns der Versuch des amerikanischen Admirals Melville, die Strömungen des nördlichen Eismeers nordwärts von der Beringstraße zu verfolgen, und zwar nicht mit Hilfe von kleinen gebrechlichen Flaschen, sondern von größeren spindelförmigen Tönnchen, die kräftig genug gebaut waren, um dem Eisdruck zu widerstehen, und anderseits auch wieder groß genug, um leicht zwischen den Schollen oder auf dem Eis entdeckt zu werden. Mit Unterstützung des Präsidenten der Geographischen Gesellschaft in Washington, Henry G. Bryant, war er in der Lage, 50 solcher Treibspindeln herstellen zu lassen und an die amerikanischen Zollkreuzer und Trantierjäger zu verteilen, die sie der Reihe nach in den Sommern 1899 bis 1901 nördlich von der Beringstraße auf Eisschollen aussetzten. Von den 50 Spindeln sind nur zwei wieder zum Vorschein gekommen: eine im NW. von Wrangel I. ausgesetzte im August 1902 in der Koliutschinbai, so daß sie also in die sibirische Küstenströmung geriet und nach SO. ging. Die zweite aber hat die Einöden des innersten Nordpolarraums durchwandert, indem sie, beim Kap Barrow am 13. September 1899 auf eine Eisscholle gelegt, nach fast sechs Jahren am 7. Juni 1905 an der Nordküste von Island beim Kap Rauda-Nupr antrieb. In der wahrscheinlichen Triftrichtung liegen die Endpunkte ihres Weges 4600 km (2500 Sm.) auseinander, die sie in 2092 Tagen durchmessen hat. Man wird aufs lebhafteste an jene merkwürdige Trift erinnert, die die Überreste vom amerikanischen Polarschiff „Jeanette" durchmessen hatten vom Untergangsorte des Schiffes bis

nach der Südspitze Grönlands bei Julianehaab. Diese Reste waren im Ostgrönlandstrom selbst geblieben, während die Melvillesche Triftspindel in eine nach Nordisland gerichtete Abzweigung dieses Stromes geraten ist.

Folgenschwer ist jene „Jeanette“trift dadurch geworden, daß sie Nansen dazu anregte, ein Schiff zu bauen von solchen Eigenschaften, daß es vom Treibeise fest eingeschlossen sicher und ohne zerdrückt zu werden, dem schollenbedeckten Meeresstrom folgen konnte. Der Versuch gelang, wenn auch nicht ganz nach Wunsch, denn die „Fram“ trieb mehrere Breitengrade südlich vom Nordpol vorüber. Aber wir sehen hier statt der stummen Triftkörper, die uns nichts über den Weg erzählen können, der ihnen beschieden war, ein schwimmendes Observatorium durch die Eiswüsten der Polarnacht seine verschlungenen Bahnen dahintriften, an Bord ein Stab von Beobachtern, die nicht nur der Triftbahn, sondern noch vielen anderen Zweigen moderner Erdforschung ihre Aufmerksamkeit zuwandten. Und wenn sich die Reisegefährten Sindbads oder jene verschlagenen Südseeinsulaner hoffnungslos den dunkeln Launen übermächtiger Naturkräfte überliefert fanden, so sehen wir hier, wie menschliche Kunst diese Kräfte zwar auch nicht meistert oder lenkt, sie aber doch zwingt, uns gewissermaßen Rede und Antwort zu stehen zum Besten der Wissenschaft.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn,
Berlin SW 68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

ZWEITER JAHRGANG ACHTES HEFT

Große und Kleine Kreuzer.

Von R. Wittmer.

Im Winter 1902/03 sind im Institut für Meereskunde vom Marine-Oberbaurat Tjard Schwarz zwei Vorträge über „Das Linienschiff einst und jetzt" gehalten worden.*)

Das Linienschiff.

Die Gesichtspunkte, welche der Redner damals für die Konstruktion des modernen Linienschiffs als maßgebend bezeichnet hat, haben auch heute noch ihre volle Gültigkeit. Der inzwischen ausgefochtene russisch-japanische Krieg hat zur Genüge dargetan, daß das gepanzerte, stark armierte Linienschiff den Kern einer jeden Schlachtflotte bilden muß. Wir sehen denn auch mehr und mehr sämtliche Seemächte bemüht, den Gefechtswert ihrer Flotten durch den Bau von mächtigen Linienschiffen zu erhöhen. Noch ist kein Stillstand in der Erhöhung des Gefechtswerts der Linienschiffe eingetreten, und es wäre verfrüht, schon jetzt ein Urteil über das Linienschiff von heute abzugeben. Sicher ist, daß es sich in den von dem

*) Diese Vorträge sind im Druck erschienen als 2. Heft der Sammlung „Meereskunde in gemeinverständlichen Vorträgen und Aufsätzen. Herausgegeben vom Institut für Meereskunde an der Universität Berlin". Mit 32 Abbildungen. Berlin 1903. E. S. Mittler & Sohn, Königl. Hofbuchhandlung. Preis M. 1,75.

Redner angedeuteten Bahnen zu einer immer gewaltigeren Waffe in der Hand eines Mannes — des Kommandanten — entwickelt hat. Hauptaufgabe des Konstrukteurs wird es jetzt sein, darauf zu achten, daß diese Waffe in der Hand dieses Mannes auch scharf bleibt, d. h. daß der Kommandant imstande sein wird, sie in dem entscheidenden Moment voll auszunutzen. Dies wird nach meiner Überzeugung nur dann der Fall sein, wenn die Sorge um die Sicherheit des eigenen Schiffes bei der Navigierung und Heranführung an den Feind seine Kräfte nicht vorzeitig lähmt, wenn also die Dimensionen des Schiffes in den Grenzen gehalten sind, die seiner eisernen Hand die sichere Führung gestatten. Die in den letzten beiden Jahren schon bei den Friedensübungen der für das Wachstum der Schiffe tonangebenden Macht häufig vorgekommenen Grundberührungen und Kollisionen der großen Linienschiffe und Panzerkreuzer sind ein Warnsignal, den Bogen nicht zu straff zu spannen.

Mit diesem kurzen Hinweis auf den wichtigsten Bestandteil einer modernen Schlachtflotte gehe ich zu der nächstwichtigen Schiffsgattung, den Kreuzern, über. Wenn ich das Linienschiff den Kern der Schlachtflotte genannt habe, so möchte ich die Kreuzer als die Hülle bezeichnen, die den Kern schützend umgibt. Hiermit ist ihr Wert und ihre Wichtigkeit schon angedeutet. Die Aufgabe der Kreuzer ist im Frieden, die Flagge des Staates im Auslande zu zeigen, den Staatsangehörigen in überseeischen Landen sowie dem Seehandel des Staates den notwendigen Schutz zu gewähren, die Staatsautorität in den Kolonien zu sichern und in der heimischen Schlachtflotte sich auf den Krieg vorzubereiten. Im Kriege sollen sie den Marsch der Linienschiffe dem Feinde verschleiern, die Stellung des Feindes erkunden, den gefundenen Feind beobachten, sichere Nachrichten über ihn bringen, ihn an

Die Kreuzer.

das eigene Gros heranführen oder von diesem ablenken, je nachdem es die Kriegslage erfordert. Des ferneren sollen sie den feindlichen Seehandel beunruhigen und, wenn möglich, vernichten. Diese Vielseitigkeit der Aufgaben hat im Gegensatz zum Linienschiff große Beweglichkeit und Freiheit des Handelns des einzelnen Schiffes zur Voraussetzung, und treffend wird diese Voraussetzung schon in der Benennung „Kreuzer" zum Ausdruck gebracht. Ein Segelschiff, welches ein Ziel erreichen will, von dem ihm der Wind entgegenweht, ist gezwungen, durch Schrägstellung der Segel sich die Kraft des Windes zunutze zu machen und unter möglichst spitzem Winkel bald nach links, bald nach rechts von der Zielrichtung vorwärts zu streben. Das Schiff bewegt sich also in Zickzacklinien, die die Zielrichtung fortwährend kreuzen. Der Seemann nennt diese Art des Vorwärtskommens kurzweg „kreuzen" und bezeichnet die Schiffe, welche hierbei am schnellsten ans Ziel gelangen, als „gute Kreuzer". Ein guter Kreuzer ist also ein schnelles, gut manövrierendes, von anderen möglichst unabhängiges Seeschiff. Die Anwendung dieser Bezeichnung auf eine ganze Schiffsgattung ist so treffend, daß man sie in allen Marinen wiederfindet.

Wichtigkeit der Aufgaben der Kreuzer im Frieden und im Kriege.

Die Wichtigkeit der den Kreuzern zufallenden Aufgaben läßt sich am besten an bemerkenswerten Beispielen aus der Seekriegsgeschichte und aus der bisherigen Tätigkeit unserer Kreuzer im Frieden erkennen. In letzterer Beziehung will ich nur hindeutend erwähnen:

1. die ja allgemein bekannte Besitzergreifung unserer Kolonien durch Kreuzer,
2. die notwendige stete Stationierung von diesen Fahrzeugen daselbst,
3. das erfolgreiche Eingreifen der Stationäre in den

ostafrikanischen (1889/90) und südwestafrikanischen Aufstand (1904),

4. das kraftvolle Vorgehen gegen China (1900) und Venezuela (1902/03),

um ihre Wichtigkeit im Frieden hinlänglich zu begründen. Für ihren Wert im Seekriege mögen folgende Beispiele aus der Seekriegsgeschichte dienen:

Kreuzer im Seekrieg 1805.

Napoleon plante 1805 eine Invasion in England. Englands Heil hing davon ab, daß es seiner Flotte gelang, die französisch-spanischen Flottenteile in den einzelnen Ausrüstungshäfen scharf zu blockieren und eine Vereinigung derselben zu verhindern.

Nelson blockierte einen Hauptteil der französischen Flotte unter dem Admiral Villeneuve in Toulon. Am 21. März war er mit seinen Linienschiffen zur Verproviantierung nach dem Golf von Palmas an der Südküste von Sardinien gesegelt; durch seine Kreuzerfregatten ließ er den Feind beobachten und jede Bewegung desselben sofort melden. Villeneuve verließ am 31. März mit seinen Schiffen Toulon und steuerte nach Süden. Die englischen Kreuzer hielten schlechte Wacht, sie blieben nicht an dem Feinde, sondern begnügten sich damit, zu Nelson zu segeln und das Auslaufen mit südlichem Kurs zu melden. Nach dieser Meldung und der allgemeinen Kriegslage vermutete Nelson, daß Villeneuve zwischen Sardinien und Afrika nach Ägypten durchbrechen wolle, und traf dementsprechend seine Dispositionen. Villeneuve wollte aber nach Westindien, um die Engländer über sein eigentliches Reiseziel, Brest, zu täuschen. Kaum hatten ihn die englischen Fregatten verlassen, da setzte günstiger Wind ein, er segelte nördlich der Balearen nach Gibraltar und gelangte unangefochten in den Ozean. Nelson wartete indessen auf ihn vergebens: erst am 16. April erfuhr er von einem Handelsschiffe, daß die

französische Flotte vor neun Tagen an der spanischen Küste, westwärts steuernd, gesehen worden sei. Das gänzliche Versagen der englischen Kreuzer, die unbedingt am Feind bleiben und nur einzeln zur Meldung abschwenken mußten, hatte dem Feind nicht nur einen erheblichen Vorsprung von 16 Tagen, sondern auch die völlige Verschleierung seines Weges verschafft.

Nur ein Nelson konnte diesen Fehler wieder gutmachen! Sofort nahm er die Verfolgung auf. Aus den Nachrichten, die er in Gibraltar empfing, kombinierte er, daß Villeneuve nach Westindien gesegelt sein müsse. Ohne Befehl abzuwarten, brach er dahin auf, und nach mannigfachen Kreuzfahrten dortselbst war er am 12. Juni bei Antigua Villeneuve wieder auf den Fersen. Dieser hatte am 9. Juni die kleine Insel mit nördlichem Kurs verlassen. Nelsons wunderbare Kombinationsgabe ließ ihn nicht einen Augenblick zweifeln, daß Villeneuve nach Europa zurückzukehren beabsichtige. Ein kleiner Kreuzer, eine schnelle Brigg, wurde noch in der Nacht mit der wichtigen Nachricht, daß Nelson nach Gibraltar zurückkehren werde, nach England gesandt, ihr Kurs wurde ihr vom Admiral vorgezeichnet; derselbe erwartete, daß sie auf diesem Kurs die französische Flotte treffen und überholen würde. In der Tat erhielt das schnelle kleine Schiff am 19. Juni den Feind in Sicht genau auf dem Kurs, den Nelson angenommen hatte. Der Kommandant zweifelte nun nicht mehr, daß Europa das Ziel der französischen Flotte sei. Er war sich der Wichtigkeit dieser Tatsache für die englische Admiralität voll bewußt. Ungesehen vom Feinde beschleunigte er unter einem Preß von Segeln seine Fahrt. Am 7. Juli war er in Plymouth, eine Extrapost brachte ihn nach London. Dort wurden sofort die nötigen Befehle an die Blockadegeschwader erteilt, und ehe Villeneuve die europäische Küste mit seiner lang-

samer segelnden Flotte in Sicht erhielt, traten ihm schon am 22. Juli zwei zu seiner Abwehr vereinigte englische Geschwader kampfbereit entgegen. Napoleons Invasionsplan mißlang. Die sichere und schnelle Meldung der Brigg, die Energie ihres Kommandanten hatte England von einer großen Gefahr befreit und die Fehler ihrer größeren Schwestern vor Toulon wieder gutgemacht.

Die Wichtigkeit der steten Beobachtung des Feindes durch Kreuzer, die Notwendigkeit ihrer dauernden Fühlung mit demselben, sowie die Wichtigkeit des Aufsuchens des Feindes und der Überbringung sicherer Nachrichten über denselben tritt uns hier klar vor Augen.

Auch aus dem russisch-japanischen Kriege sei ein Beispiel über den Wert der Kreuzer erwähnt.

Kreuzer im Seekampf bei Tsuschima. 1905.

Togo lag beim Herannahen der Flotte Rojestwenskis mit seinen Linienschiffen und Panzerkreuzern kampfbereit im Hafen von Masanpho. Vier Divisionen kleinerer Kreuzer und eine größere Anzahl Hilfskreuzer (armierte Handelsdampfer) bewachten in zwei Aufklärungslinien hintereinander die Durchfahrten östlich und westlich der Insel Tsuschima. Die russische Flotte fuhr am 27. Mai 1905 morgens bei nebliger, für Durchbruchszwecke äußerst günstiger Witterung in die östliche Passage ein. Nur zwei ihrer Kreuzer klärten vor dem Gros auf, die übrigen sieben Kreuzer waren hinter der Front; die Hilfskreuzer waren zu einem Scheinmanöver nach der japanischen Küste detachiert worden. Ein japanischer Hilfskreuzer der ersten Aufklärungslinie erkannte den Feind: mit Hilfe des Funkspruchs wurden die anderen Kreuzer von ihm verständigt, Togo erhielt genaue Nachricht. Da die Russen nicht in breiter Linie vor ihrer Front aufklärten, blieb der japanische Hilfskreuzer bei dem nebligen Wetter von ihnen unbemerkt, sie hinderten ihn daher auch nicht an seiner genauen Orientierung über die russische Flotte.

Rojestwenski freute sich schon, ungesehen so weit vorgedrungen zu sein, da kam erst einer, dann immer mehr feindliche Kreuzer in Sicht. Sie signalisierten ununterbrochen und zogen sich um die Russen herum, so daß der russische Admiral beschloß, die unbequeme Begleitung abzuschütteln. Aus Mangel an Kreuzern schwenkte er selbst mit seiner vordersten Linienschiffsdivison gegen die feindlichen Kreuzer ab; sein Signal wurde aber falsch verstanden: es kam Unordnung in die Schlachtreihe, und ehe die Ordnung wieder vollständig hergestellt war, erschien das von seinen Kreuzern über den Feind genau informierte japanische Gros auf dem Kampfplatz, ohne daß Rojestwenski über dessen Stärke und Zusammensetzung irgendwie näher unterrichtet war. Die Folge war Unsicherheit auf russischer Seite, klares, zielbewußtes Handeln auf japanischer schon bei Beginn des Kampfes. Wie ungleich günstiger hätte sich für die Russen die Situation gestalten können, wenn sie eine größere Zahl von Kreuzern weit vor der Front gehabt hätten, die die feindlichen Kreuzer verjagt oder von dem Gros abgelenkt hätten, so daß keine sichere Nachricht über dasselbe zu Togo gelangt wäre! Bei dem herrschenden Nebel lag es durchaus im Bereich der Möglichkeit, daß dann die russische Flotte ihr Ziel — Wladiwostok — erreicht, der Krieg eine andere Wendung genommen hätte!

So sehen wir auch an diesem Beispiel den großen Wert, ja die Notwendigkeit von zahlreichen Kreuzern für eine Flotte im Kriege. Wir sehen, wie eine große Zahl von Kreuzern auf japanischer Seite die Sicherheit der Feststellung des heranmarschierenden Feindes bietet, seine dauernde Beobachtung gestattet und die Verschleierung und Heranführung des eigenen Gros ermöglicht, während der Mangel an Kreuzern und die anscheinend falsche Verwendung der wenigen vorhandenen auf rus-

sischer Seite Unsicherheit und Unordnung hervorruft und das Mißlingen des Durchbruchs und damit den Untergang der Flotte verschuldet.

Und nun noch ein drittes Beispiel, ein Beispiel für die Wichtigkeit der Kreuzer zur Beunruhigung und Vernichtung des feindlichen Seehandels! Während ich hierbei nur andeutend auf die erfolgreiche Kreuzfahrt der deutschen Glattdecks-Korvette „Augusta“ 1870/71 und auf die in Japan ausgebrochene Angst infolge der wenigen Ausfälle der Wladiwostok-Kreuzer im jüngsten Kriege hinweise, will ich mich etwas eingehender mit den bedeutenden Erfolgen des südstaatlichen Kreuzers „Alabama“ im amerikanischen Sezessionskriege beschäftigen.

Kreuzer im amerikanischen Sezessionskrieg. 1862–1864.

Die Südstaaten hatten bei Beginn des Krieges keine Kriegsschiffe, ihre Häfen wurden daher von der nordstaatlichen Flotte sofort blockiert. Einem kleinen armierten Passagierdampfer, dem „Sumter“, gelang es, unter seinem tüchtigen Kommandanten, Kapitän Semmes, die Blockade zu durchbrechen und während 7 Monaten unter Überwindung größter Schwierigkeiten und Gefahren den nordstaatlichen Seehandel derart zu beunruhigen, daß 5 Kriegsschiffe zu seiner Verfolgung ausgeschickt und die Handelsflotte in den Häfen zurückgehalten werden mußte. 18 feindliche Handelsschiffe fielen ihm zum Opfer. Inzwischen war in England die „Alabama“ für die Südstaaten gebaut worden. Der tapfere Kommandant des „Sumter“ übernahm und armierte auf hoher See das starke, aus Holz gebaute, mit zwei Maschinen und Segeln ausgerüstete Schiff, das die für die damalige Zeit bemerkenswerte Geschwindigkeit von 13 Seemeilen besaß und nur 1040 Tonnen Tragfähigkeit und 120 Mann Besatzung hatte. Sie kostete 250 000 Dollar und nahm im Zeitraum von zwei Jahren, 1862 bis 1864, 63 Prisen im Werte von 4 500 000 Dollar

weg. Infolge ihrer kühnen Kreuzfahrten verschwand die nordstaatliche Flagge zuerst von dem Atlantischen, dann von dem Stillen Ozean, die Versicherungsprämien für die Handelsschiffe der Nordstaaten wurden so hoch, daß die Reeder ihre Schiffe verkauften und 348 Schiffe in neutrale Hände übergingen. Fünf Nordstaatenkreuzer waren dauernd zur Verfolgung der „Alabama“ unterwegs: der Ruhm des Schiffes erfüllte die ganze Welt. Märchenhaft liest sich die Schilderung von den überstandenen Gefahren, von der Kühnheit und Entschlossenheit des Kommandanten und der Besatzung. Das Schiff war beinahe vogelfrei, und doch wußte der tapfere Kommandant es zu verproviantieren und in neutralen Häfen zu reparieren. Zweimal nur hat sich die „Alabama“ in einen Kampf mit feindlichen Kreuzern eingelassen: das erste Mal wurde der etwas schwächere Feind von ihr vernichtet, in dem zweiten Kampfe fiel sie selbst diesem Schicksal anheim. Der Gegner hatte seine Bordwand mit Ketten gepanzert; machtlos prallten die wohlgezielten Geschosse der „Alabama“ daran ab, während die Geschosse des Feindes ihre Bordwand durchlöcherten und das stolze Schiff zum Sinken brachten. Das ungeschützte Schiff, das dem Feinde zwei Jahre hindurch unermeßlichen Schaden zugefügt und kühn Wind und Wellen getrotzt hatte, wurde in wenigen Stunden vernichtet, weil es seiner eigentlichen Aufgabe entgegen sich zum Kampf mit einem gepanzerten Gegner gezwungen sah.

Anforderungen an Kreuzer.

Mannigfaltiger Art sind nach diesen angeführten Beispielen die Anforderungen an einen modernen Kreuzer, so mannigfaltig, daß sie von einem einzigen Schiffstyp wohl kaum zu erfüllen sein werden. Der ideale Kreuzer soll:

1. schnell sein, d. h. die zur Zeit seines Baues von

großen Kriegs- und Handelsschiffen höchsterreichte Geschwindigkeit besitzen;

2. stark gebaut und ein gutes Seeschiff sein, so daß er kräftig ohne erhebliche Fahrtverminderung gegen Sturm und Wellen ankämpfen kann;

3. ein gutes Wohnschiff sein, das in jedem Klima der Besatzung einen gesunden Aufenthaltsort bietet;

4. in flachen Gewässern wie auf hoher See verwendbar sein;

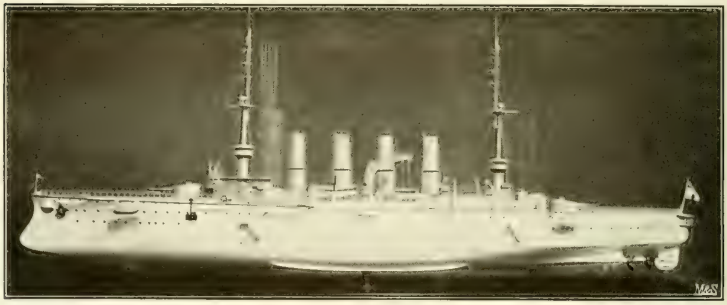


Abbildung 1. **Deutscher Panzerkreuzer „Gneisenau".**
Modell im Museum für Meereskunde zu Berlin.

Stapellauf 1906. Deplacement 11 600 t. Geschwindigkeit 24 Seemeilen. Länge 137 m. Breite 21,6 m. Tiefgang 7,4 m. Besatzung 650 Köpfe. Armierung: 8 - 21 cm L/40, 6 - 15 cm L/40, 20 - 8,8 cm L/35; 2 - 45 cm Torpedo-Unterwasser-Seitenrohre, 1 - 45 cm. Unterwasser-Bugrohr, 1 - 45 cm Unterwasser-Heckrohr. Gürtelpanzer: Krupp 150 mm.

5. weite Strecken unter Dampf zurücklegen können, und

6. eine ausreichende Gefechtsstärke besitzen, um feindliche Kreuzer und kleinere Fahrzeuge abwehren zu können.

Konstruktion der Kreuzer.

Unter Nichtberücksichtigung dieser letzten Forderung wird es einem tüchtigen Konstrukteur nicht schwer fallen, ein den übrigen Anforderungen genügendes Schiff zu entwerfen, seine Aufgabe erschwert sich aber erheblich, sowie diese Forderung mit in den Vordergrund ge-

stellt wird. Und daß diese Anforderung nötig ist, haben wir bei dem zweiten Beispiel kennen gelernt, bei welchem wir die Verjagung der japanischen Kreuzer durch die russischen als notwendig bezeichneten. Da taucht denn sofort die Frage auf: „Wie groß soll die Gefechtsstärke sein?“ Die Antwort lautet: „So stark oder stärker als die der mutmaßlichen feindlichen Kreuzer“. Folgerichtig wird jeder neue Kreuzer der einen Seemacht gefechts-

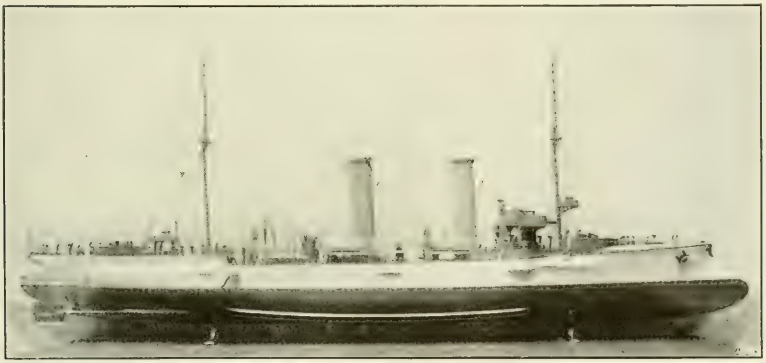


Abbildung 2. **Deutscher Kleiner Kreuzer „Niobe“.**
Modell im Museum für Meereskunde zu Berlin.

Stapellauf 1899. Deplacement 2645 t. Geschwindigkeit 21,6 Seemeilen. Länge 100 m. Breite 11,8 m. Tiefgang 4,8 m. Besatzung 264 Köpfe. Armierung: 10 - 10,5 cm L/40. 10 - 3,7 cm; 2 - 45 cm Torpedo-Unterwasser-Seitenrohre.

stärker als der der anderen, und mit Naturnotwendigkeit entwickelt sich aus einer „Alabama“ allmählich ein Linienschiff. Dann fehlt aber auf einmal der Kreuzer, und der ist nun doch nicht, wie wir gesehen haben, zu entbehren. Da gibt es eben für den Konstrukteur kein anderes Mittel, als eine Trennung eintreten zu lassen und zwei Sorten von Kreuzern zu konstruieren, von denen die eine ihre Hauptaufgabe im Kampf mit anderen Kreuzern findet, die andere den Kampf nach Möglichkeit mit stärkeren

Feinden zu meiden hat und nur gegen schwächere Feinde und Handelsschiffe vorzugehen bestimmt ist.

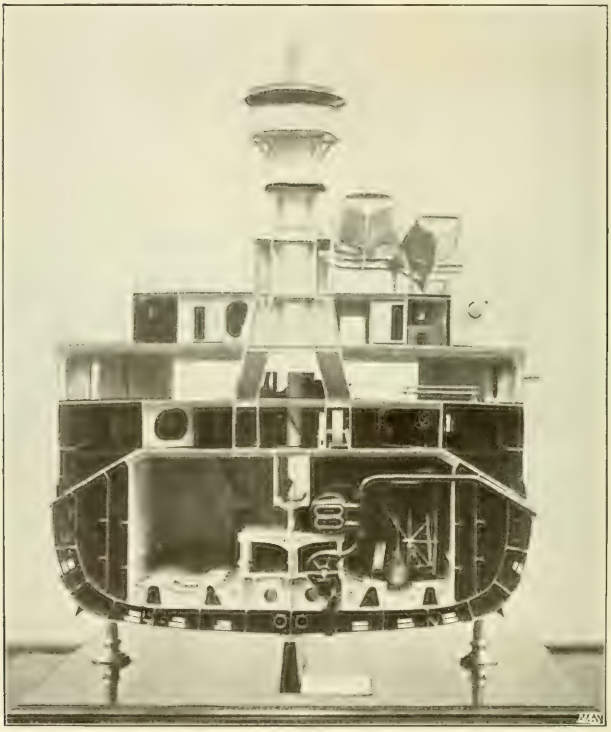


Abbildung 3. **Querschnitt des Linienschiffs „Braunschweig".**
Modell im Museum für Meereskunde zu Berlin.

Große und Kleine Kreuzer.

Mit der Gefechtsstärke wächst das Schiff in allen seinen Teilen, es wird zum „Großen Kreuzer"; der gefechtsschwache, leicht bewegliche Kreuzer bleibt der „Kleine Kreuzer".

Panzerkreuzer. Bauart der Panzerkreuzer.

Moderne „Große Kreuzer" sind heute nur noch Panzerkreuzer, d. h. sie sind wie die Linienschiffe mit

einem Gürtelpanzer rings um das Schiff umgeben, ihre Geschütze stehen in gepanzerten Türmen und Kasematten, ein starkes Panzerdeck schützt das Unterschiff mit Ruder, Maschinen, Kesseln und Munition gegen feindliche Geschosse von oben. Ihre Bauart unterscheidet sich von der der Linienschiffe nur dadurch, daß sie zugunsten größerer Schnelligkeit schlankere Formen erhalten, daß ihre Maschinen-, Kessel- und Kohlenräume größer, die Munitions- und Geschützräume dafür kleiner, die Geschützarmierung und der Panzerschutz schwächer sind.

Bauart der Kleinen Kreuzer.

Der „Kleine Kreuzer" muß dagegen den oben gestellten Anforderungen entsprechend

1. leicht, aber fest gebaut und widerstandsfähig gegen Wind und See sein;
2. möglichst geringen Tiefgang besitzen, um in flachen Gewässern manövrieren zu können;
3. starke Maschinen haben, um schnell zu sein;
4. große Proviant- und Kohlenräume haben, um weite Strecken zurücklegen zu können;
5. mit gut ventilierten Wohnräumen für die Besatzung versehen sein;
6. mäßige Besatzung haben, um das wertvolle Personal nicht den Kampfschiffen zu entziehen und um Proviant zu sparen;
7. leichte Armierung, und endlich
8. Schutz des Unterschiffs durch Panzerdeck, Kohlenbunker und Korkdamm besitzen, d. h. er muß geschützt sein.

Unterschiede zwischen Panzerkreuzer und Kleinem Kreuzer.

An den Vollmodellen (Abbildungen 1 u. 2) sind die Unterschiede zwischen Panzerkreuzer und Kleinem Kreuzer in Größe und Form und an den Querschnitten (Abbildungen 3, 4, 5) in der Innenanordnung und Bauart zu erkennen. Wenn auch der Querschnitt (Abbildungen 3, 4) der eines Linienschiffs ist, so zeigt er doch auch

gleichzeitig das Gefüge des Panzerkreuzers. Wir sehen, wie ungleich massiger und komplizierter der Panzerkreuzer gegenüber dem leichten einfachen Gebilde des Kleinen Kreuzers (Abbildung 5) ist, wir erkennen sofort, wie viel einfacher der Kleine Kreuzer zu hand-

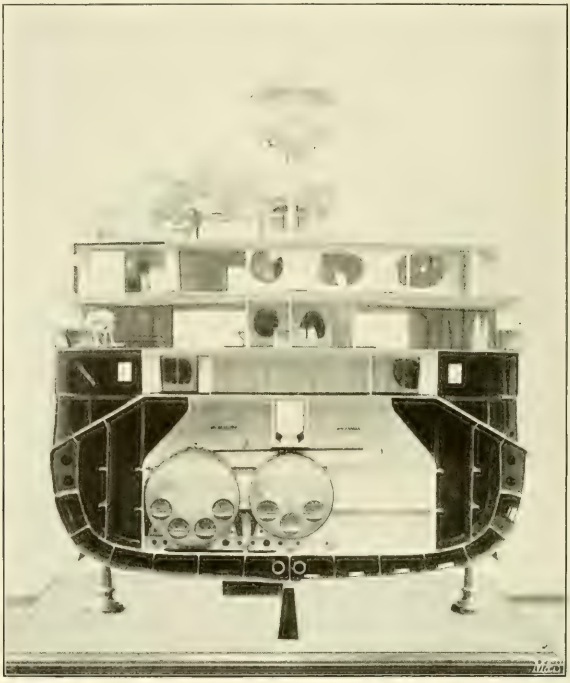


Abbildung 4. **Querschnitt des Linienschiffs „Braunschweig".**
Modell im Museum für Meereskunde zu Berlin.

haben, wie wenig widerstandsfähig er aber auch gegen feindliche Geschosse im Verhältnis zu jenem sein muß. Der gefechtsstarke Panzerkreuzer ist ein Schlachtschiff, ein Kreuzer nach unserer Definition ist nur der Kleine Kreuzer. Der Große Kreuzer macht also dem

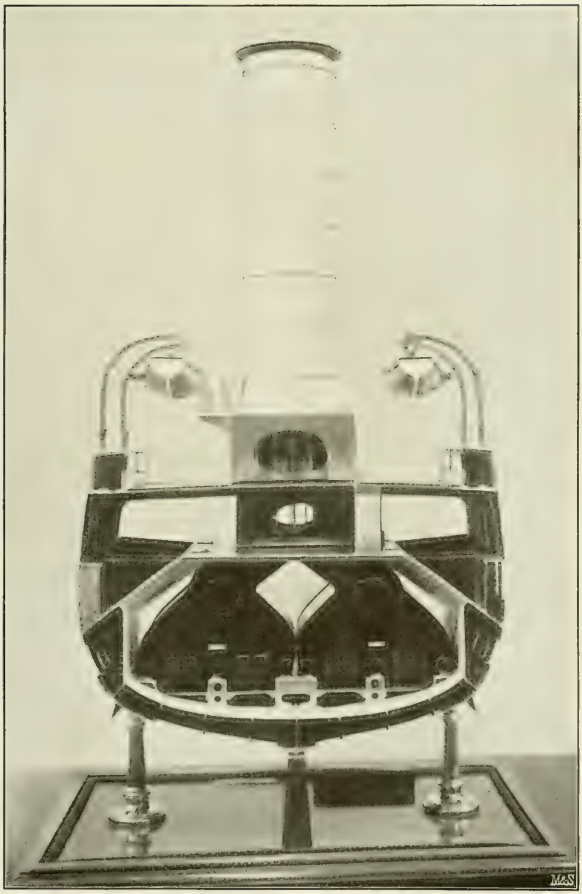


Abbildung 5. **Querschnitt des Kleinen Kreuzers „Königsberg“.**
Modell im Museum für Meereskunde zu Berlin.

Linienschiff Konkurrenz, der „Kleine Kreuzer“ bleibt, was er ist, ein „Kreuzer“. Da wir das Linienschiff als den wichtigsten Bestandteil der Flotte bezeichnet haben und den Kreuzer als den nächstwichtigen, so folgt hieraus, daß der „Kleine Kreuzer“ für ein Flotte wichtiger ist als der

Panzerkreuzer, der infolge seiner schwächeren Armierung und seines schwächeren Panzerschutzes weder ein vollwertiges Linienschiff, noch infolge seiner Unbeholfenheit ein vollwertiger Kreuzer ist. Ich finde es daher von unserer Marineverwaltung sehr weise gehandelt, daß sie sich bei beschränkten Mitteln in erster Linie den Bau von Linienschiffen und einer größeren Zahl von Kleinen Kreuzern hat angelegen sein lassen und den Bau von Panzerkreuzern hinter diesen beiden wichtigsten Schiffsgattungen zurückgestellt hat. Es war dies um so angebrachter, als die Entstehungskosten eines Panzerkreuzers die des Kleinen Kreuzers um mehr als das Vierfache übertreffen.

Gesichtspunkte für den Kreuzerbau.

Jedoch bei anderen Nationen scheinen andere Gesichtspunkte für den Kreuzerbau obgewaltet zu haben, und es ist daher von Interesse, diese etwas näher zu beleuchten. Ich glaube mich hierbei auf die beiden bisher größten und tonangebenden Marinen beschränken zu können, die englische und die französische.

In Frankreich.

In Frankreich hat von jeher bis in die neueste Zeit hinein eine große Vorliebe für den Kreuzerkrieg bestanden. Ich möchte diese Vorliebe mit dem leicht beweglichen Charakter der Franzosen, dem das Massige, Plumpe, wie es die Linienschiffslinie bietet, nicht zusagt, in Verbindung bringen; sie entspringt aber auch zu einem nicht geringen Teil aus der Erfahrung, daß Frankreich seinem bisher einzig zu fürchtenden, möglichen Gegner zur See, England, in der großen Seeschlacht nie gewachsen gewesen ist. Die großen englisch-französischen Seekriege des 18. Jahrhunderts endeten fast stets mit Niederlagen der französischen Schlachtflotten, dagegen mit großen Erfolgen der französischen Kreuzergeschwader. Reich ist Frankreich in diesen Kriegen an kühnen Kreuzerführern, — ich nenne in erster Linie Bouvet, dann

Abbildung 6. **Französischer Panzerkreuzer „Marseillaise“.**

Stapellauf 1900. Deplacement 10 000 t. Geschwindigkeit 21,3 Seemeilen. Länge 138 m. Breite 20,2 m. Tiefgang 7,5 m. Besatzung 615 Köpfe. Armierung: 2 - 19,4 cm L/45, 8 - 16,5 cm L/45, 6 - 10 cm L/55, 18 - 4,7 cm, 4 - 3,7 cm; 2 - 45 cm Torpedo-Überwasser-, 2 - 45 cm Unterwasser-Seitenrohre, 1 - 45 cm Unterwasser-Heckrohr. Gürtelpanzer: Krupp 80—150 mm.

Abbildung 7. **Französischer Geschützter Kreuzer III. Klasse „D'Estrées".**

Stapellauf 1897. Deplacement 2490 t. Geschwindigkeit 20,5 Seemeilen. Länge 95 m. Breite 12 m. Tiefgang 5,4 m. Besatzung 253 Köpfe.
Armierung: 2 - 14 cm L/45, 4 - 10 cm L/45, 8 - 4,7 cm, 2 - 3,7 cm; 2 Torpedo-Überwasserrohre.

Jean Bart, Cassard, Surcouf, Duguay-Trouin, — arm an hervorragenden Flotten-Admiralen. In den Jahren 1793 bis 1797 wurden nicht weniger als 2226 englische Handelsschiffe von französischen Kreuzern genommen, der englische Handel lahm gelegt, Englands Wohlstand der Vernichtung nahe gebracht. Aber mit seinen Linienschiffen hielt England trotzdem die Suprematie zur See aufrecht, die Linienschiffsschlachten bei Abukir 1798 und bei Trafalgar 1805 entschieden endgültig zu seinen Gunsten. Ich möchte den Kreuzerkrieg mit dem Guerillakrieg auf dem Lande vergleichen, der, mit zeitweise großem Erfolg von dem Schwächeren gegenüber dem Stärkeren angewendet, schließlich doch immer mit völliger Niederlage des Schwächeren geendet hat, wenn auch unter unverhältnismäßig hohen Opfern des Stärkeren. Indem Frankreich also bis in die Neuzeit hinein den Kreuzerbau vor dem Linienschiffsbau bevorzugte, stellte es sich England gegenüber auf den Standpunkt des Schwächeren. Es wurde aber hierdurch führend für alle Nationen in der Entwicklung des Kreuzertyps. Die Verwendung des Kreuzers in der Schlachtflotte war ihm Nebensache, seine Kreuzer sollten vielmehr, in größeren und kleineren Gruppen auf dem Weltmeere verteilt, den Feind beunruhigen. Hier sollten sie nicht nur die feindlichen Handelsschiffe kapern, nein, sie sollten auch kampfkräftig genug sein, selbst kleineren Linienschiffsgeschwadern erfolgreich entgegenzutreten, wie sie das in den großen Kriegen des 18. Jahrhunderts wiederholt getan haben. Die natürliche Konsequenz war das Bestreben, stets den schnellsten und kampfkräftigsten Kreuzer zu besitzen. Von Frankreich wurde daher auch im Verein mit Rußland der Typ des Panzerkreuzers zuerst endgültig in die Flotte eingeführt und dann der Bau dieser Schiffsgattung so eifrig betrieben, daß zu ihren Gunsten von 1899 bis 1902 der Bau

von Linienschiffen ganz eingestellt wurde. So erklärt es sich, daß Frankreich heute 21 Panzerkreuzer auf dem Wasser hat, die in den Jahren 1890 bis 1906 gebaut sind, dagegen nur 22 Linienschiffe, von denen 16 zwischen 1890 und 1899 und 6 nach 1902 gebaut sind. Den Bau der von mir für sehr wichtig bezeichneten geschützten „Kleinen Kreuzer" hat es seit 1899 ganz aufgegeben und verfügt daher über kein einziges, den heutigen Anforderungen entsprechendes derartiges Schiff. Vorhanden sind noch 24 geschützte Kreuzer, die je nach ihrem Verwendungszweck als Auslandskreuzer, Stationäre oder Nachrichtenübermittler in Größen von 2000 bis 8000 t gebaut und in drei Klassen geteilt sind, und von denen die schnellsten für einen Flottenkreuzer zu groß, die kleineren aber nicht schnell genug sind. Die französische Flotte entspricht in dieser Zusammensetzung modernen Anschauungen nicht. Der jetzige Marineminister hat dies erkannt, den beschleunigten Bau von Linienschiffen in Angriff genommen und für demnächst den Bau von Kleinen Kreuzern in Aussicht gestellt.

In England. Dem Vorgange Frankreichs und Rußlands im Bau von Panzerkreuzern folgte England, seinem Grundsatze getreu, in jeder Beziehung mächtiger zur See zu sein, als irgend eine, ja zwei andere Nationen zusammengenommen. Mit der ihr eigenen Energie sehen wir diese große Seemacht sich neben einer mächtigen Linienschiffsflotte eine Flotte von Panzerkreuzern schaffen, die heute die Frankreichs um 17 Panzerkreuzer übersteigt. 38 englische Panzerkreuzer schwimmen heute auf dem Wasser, die seit 1899 gebaut sind, und 55 Linienschiffe, von denen die ältesten 17 Jahre zählen, bilden den Kern seiner Schlachtflotte. Und nicht nur an Zahl, auch an Gefechtswert läuft es mit seinen Panzerkreuzern den Franzosen allmählich den Rang ab, so daß es heute auch im Panzerkreuzerbau

Abbildung 8. **Englischer Panzerkreuzer „Duke of Edinburgh“.**

Stapellauf 1904. Deplacement 13 750 t. Geschwindigkeit 22,3 Seemeilen. Länge 140,3 m. Breite 22,4 m. Tiefgang 8,4 m. Besatzung 704 Köpfe. Armierung: 6 - 23,4 cm L/47, 10 - 15 cm L/50, 28 - 4,7 cm; 2 - 45 cm Torpedo-Unterwasser-Seitenrohre, 1 - 45 cm Unterwasser-Heckrohr. Gürtelpanzer: Krupp 76 - 152 mm.

Abbildung 9. **Englischer Geschützter Kreuzer „Amethyst".**

Stapellauf 1903. Deplacement 3050 t. Geschwindigkeit 23,6 Seemeilen. Länge 109,7 m. Breite 12,2 m. Tiefgang 4,4 m. Besatzung 296 Köpfe.
Armierung: 12 - 10,2 cm L/40, 8 - 4,7 cm; 2 - 45 cm Torpedo-Unterwasser-Seitenrohre.

als führend bezeichnet werden muß. Aber merkwürdig! Diese so zielbewußt vorgehende Macht ist hiermit in denselben Fehler zurückgefallen, in den sie stets in den Friedenspausen des 18. Jahrhunderts zurückfiel und der ihr in den nachfolgenden Kriegen stets schwere Opfer verursacht hat: sie vernachlässigt den Bau des eigentlichen Kreuzerschiffes zugunsten einer Schiffsklasse, die weder ein vollwertiges Linienschiff, noch ein vollwertiger Kreuzer ist. Ich möchte dies auch wieder auf den Charakter des Engländers zurückführen, dem die wuchtige Offensivkraft des Panzerkreuzers mehr zusagt, als das geschmeidige Anschmiegen und Ausweichen des Kleinen Kreuzers. Warnend erheben sich denn auch jetzt in England Stimmen. In treffender, eindringlicher Weise mahnt namentlich der bekannte englische Vizeadmiral Custance, wie nötig es heute für England ist, dem Bau der großen Panzerkreuzer Einhalt zu tun und nun zunächst einmal einen wirklichen, modernen Anschauungen entsprechenden Kreuzertyp zu schaffen. England besitzt heute in der Tat einen den oben gestellten Anforderungen entsprechenden Kreuzertyp nicht, dagegen hat es die stattliche Zahl von 74 geschützten Kreuzern, die seit 1889 gebaut sind und in ihrem Deplacement zwischen 2200 bis 14 400 t schwanken. Man muß hierbei berücksichtigen, daß England weit mehr als irgend eine andere Macht einer großen Zahl von Kreuzern für den Friedensdienst bedarf, und daß diese Kreuzer in erster Linie mit Rücksicht hierauf gebaut sein werden. Aber immerhin hat mich doch die Feststellung in Erstaunen versetzt, daß von diesen 74 Kreuzern nur 15 als kriegsbrauchbare Flotten-Kreuzer geeignet erscheinen. Nach den Erfahrungen des russisch-japanischen Krieges sind große geschützte Kreuzer, d. h. solche Kreuzer, die trotz großen Deplacements und entsprechend starker Armierung des Panzerschutzes

in der Wasserlinie entbehren, nur noch mehr oder weniger teure Luxusbauten. Sie sind infolge ihrer Größe und ihrer geringeren Beweglichkeit zum Aufklärungsdienst weit ungeeigneter als Kleine Kreuzer und können sich auch wegen derselben Eigenschaften bei gleicher Verletzlichkeit noch weniger in einen Kampf mit Panzerkreuzern einlassen als diese. Dabei erfordert ihre Größe und Armierung eine den Panzerkreuzern nahekommende Besatzung und entzieht so kostbares Personal wichtigeren Zwecken. Vier gut konstruierte und zweckentsprechend armierte Kleine Kreuzer, die ungefähr denselben Wert wie ein Panzerkreuzer darstellen, können sich vereint sehr wohl mit diesem messen, wenn sie wollen, sie können sich ihm aber auch dank ihrer Beweglichkeit entziehen, wenn es ihre Aufgabe erfordert. Hierin liegt der Wert des guten Kleinen Kreuzers. Custance sagt ganz richtig: Die Idee des Panzerkreuzers ist, mächtiger zu sein als irgend ein anderes detachiertes Schiff. Daraus folgt Anwachsen zu einer Größe, daß dieses Schiff nicht ohne wertvolle Schwächung der Hauptflotte detachiert werden kann. Es ist also schließlich ein Linienschiff. Die Idee der Kleinen Kreuzer dagegen ist: Schiffe, die nicht für die Linie bestimmt sind, sollen so klein als zulässig sein, aber nicht so klein, daß sie vereint ein Opfer für irgend ein Schiff außerhalb der Linie werden. Daraus folgert er für die englischen Kreuzer als notwendig: Abnahme an Größe, Zunahme an Zahl. Ich möchte dem hinzufügen, daß von zwei gegeneinander operierenden Flotten, von denen die eine nur eine größere Zahl von Panzerkreuzern vor der Front hat, die andere eine größere Zahl von Kleinen Kreuzern, gedeckt durch eine kleine Zahl von Panzerkreuzern, die letztere stets am besten und sichersten über den Feind informiert sein wird.

In Deutschland. Da Deutschland in seinen Ausgaben für die Marine

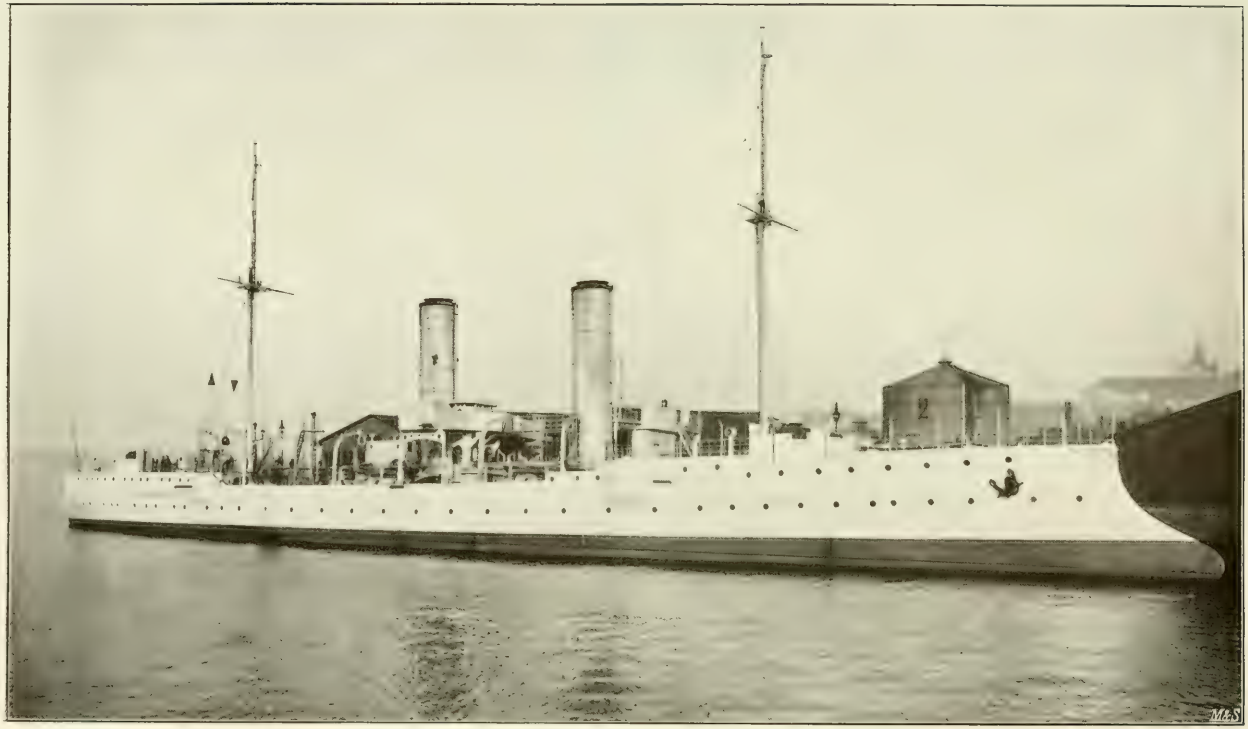


Abbildung 10. **Deutscher Kleiner Kreuzer „Gazelle“.**

Stapellauf 1898. Deplacement 2045 t. Geschwindigkeit 19,5 Seemeilen. Länge 100 m. Breite 11,3 m. Tiefgang 4,8 m. Besatzung 250 Köpfe. Armierung: 10 - 10,5 cm L/40, 10 - 3,7 cm; 2 - 45 cm Torpedo-Unterwasser-Seitenrohre.

beschränkt ist, muß es sich in erster Linie eine Schlachtflotte schaffen, die in ihrer Zusammensetzung modernsten Anschauungen entspricht. Nach dem eben Gesagten hat es sich also nächst den Linienschiffen eine größere Zahl von Kleinen Kreuzern und eine kleinere Zahl von Panzerkreuzern zu sichern. Indem unsere Marineverwaltung bei Aufstellung des Flottengesetzes von diesem Grundsatz

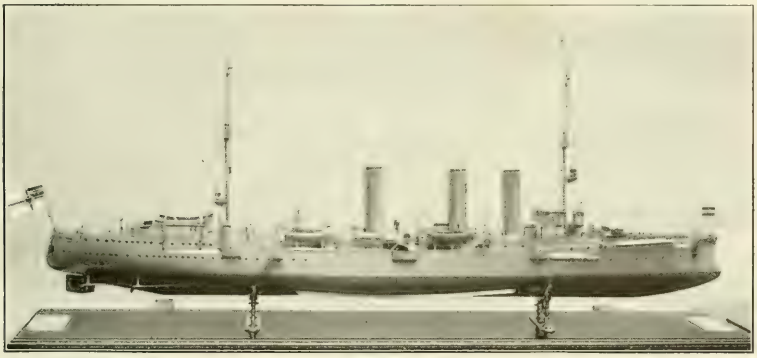


Abbildung 11. **Deutscher Kleiner Kreuzer „Stettin“** (Turbinenschiff).

Stapellauf 1907. Deplacement 3450 t. Geschwindigkeit 24 Seemeilen. Länge 110 m. Breite 13,3 m. Tiefgang 4,8 m. Besatzung 295 Köpfe. Armierung: 10 - 10,5 cm L/40, 8 - 5,2 cm L/55; 2 - 45 cm Torpedo-Unterwasser-Seitenrohre.

ausgegangen zu sein scheint, ist es ihr gelungen, einen kleinen Kreuzertyp zu konstruieren, der nicht nur schnell, beweglich und sehr seefähig, wie in den Nordseestürmen des vorigen Jahres erwiesen ist, sondern auch durch die Art seiner Armierung und den guten Schutz seiner vitalen Teile durch Panzerdeck, Kohlenbunker und Korkdamm zur Abwehr von Feinden befähigt ist. Auch hat er sich als äußerst entwicklungsfähig gezeigt, um stets auf der Höhe seiner Zeit zu bleiben. Die Erfindung und Einführung der Dampfturbine als seine treibende Kraft hat fördernd geholfen und wird voraussichtlich fördernd

weiterhelfen, die Geschwindigkeit der Neubauten immer mehr zu erhöhen, ohne das Deplacement und namentlich den Tiefgang erheblich zu ändern. Deutschland besitzt von diesen vollwertigen, seit 1898 gebauten Kreuzern 22 mit einem Deplacement von 2645 bis 3600 t, ferner 24 Linienschiffe, von denen die ältesten 17 Jahre alt sind, und 8 Panzerkreuzer, von denen einer 1897, die anderen in diesem Jahrhundert auf Stapel gelegt sind. Die außer diesen noch vorhandenen 11 geschützten und 11 ungeschützten Kreuzer rechne ich als nicht vollwertig nicht mit. Dieselben sind sämtlich vor 1898 auf Stapel gelegt worden.

In der Konstruktion der 8 Panzerkreuzer ist noch kein festes Prinzip wie bei den Kleinen Kreuzern zu erkennen. Als Abwehrschiffe gegen feindliche Panzerkreuzer gedacht, scheint ihre Entwicklung dem sprunghaften Vorgehen der anderen Nationen bedächtig zu folgen. Klarheit über die günstigste Verwendung der Panzerkreuzer in der Schlachtflotte herrscht in allen Marinen augenscheinlich noch nicht. Japan hat seine Panzerkreuzer während des Krieges in die Linie eingereiht, und bei den englischen Flottenmanövern haben sich die zur Aufklärung vorgeschickten Panzerkreuzerdivisionen bei Freund und Feind schließlich in der Linie befunden, als es zur Schlacht kam. Die Panzerkreuzer sind eben zu kostbare Objekte, um sie einzeln zu detachieren. Wertvoll ist ihre große Geschwindigkeit, die denselben Anforderungen wie bei den Kleinen Kreuzern zu entsprechen hat und die sie daher im Verein mit ihrer Gefechtskraft sowohl zur Abschüttelung feindlicher Kreuzer hervorragend befähigt wie auch zur Überflügelung der feindlichen Linie in der Schlacht besonders geeignet erscheinen läßt. Einer beschränkten Zahl von Panzerkreuzern für besondere Fälle wird daher eine jede Flotte bedürfen. Diese Zahl ist zu steigern, wenn man zur Erhöhung des staatlichen Ansehens eine Anzahl dieser Schiffe im Auslande zu

Verwendung der Panzerkreuzer.

stationieren für nötig erachtet, die dann im Kriegsfalle den Kreuzerkrieg aufzunehmen bestimmt sind und den kleinen Auslandskreuzern als Rückgrat zu dienen haben.

Zusammenfassend komme ich nach meinen Ausführungen zu dem Schluß, daß der „Kleine Kreuzer“ Zahl der Kreuzer.

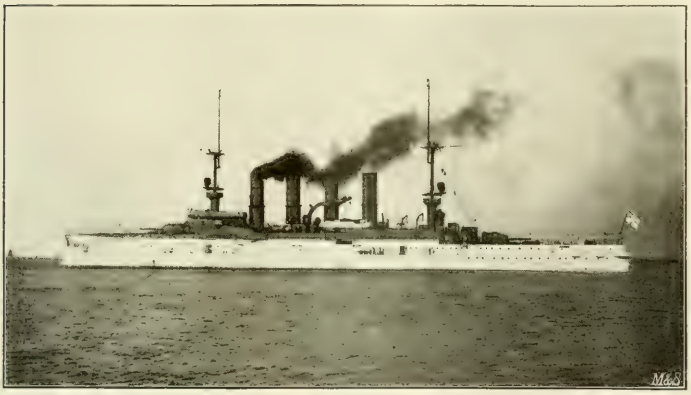


Abbildung 12. **Deutscher Panzerkreuzer „Scharnhorst“.**

Stapellauf 1906. Deplacement 11 600 t. Geschwindigkeit 24,1 Seemeilen. Länge 137 m, Breite 21,6 m. Tiefgang 7,5 m. Besatzung 650 Köpfe. Armierung: 8 - 21 cm L/40, 6 - 15 cm L/40, 20 - 8,8 cm L/35; 1 - 45 cm Torpedo-Unterwasser-Bugrohr, 2 - 45 cm Unterwasser-Seitenrohre, 1 - 45 cm Unterwasser-Heckrohr. Gürtelpanzer: Krupp 150 mm.

nächst dem Linienschiff der wichtigste Bestandteil einer Flotte ist, daß er aber in großer Zahl vorhanden sein muß, zahlreicher als der mutmaßliche Feind an Panzerkreuzern entgegenzustellen in der Lage ist. Der Große Kreuzer, als Rückendeckung für eine Gruppe von Kleinen Kreuzern gedacht oder zu einer Überflügelungsdivision formiert, steht an Wichtigkeit hinter dem Kleinen Kreuzer in der Schlachtflotte zurück, ist aber gegenüber den feindlichen Panzerkreuzern unentbehrlich und muß daher in solcher Zahl vorhanden sein, daß jeder Kreuzergruppe mindestens ein Panzerkreuzer zugeteilt werden kann.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von
E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstr. 68-71

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

ZWEITER JAHRGANG NEUNTES HEFT

Die Post auf dem Weltmeer.

Von O. Klaus.

Wenn wir einen Blick auf die Landkarte werfen, bemerken wir, daß den größten Teil unserer Erde das Wasser einnimmt, und daß die weitesten Entfernungen auf dem Wasserwege zurückzulegen sind. Schon diese geographische Gestaltung der Erdoberfläche allein läßt erkennen, daß der Weltverkehr in erheblichem Maße auf die Schiffahrt angewiesen, und daß seine Entfaltung mit derjenigen der Schiffahrt eng verknüpft ist. Unter den Hilfsmitteln, deren die Postverwaltungen bei Erfüllung ihrer umfangreichen Aufgaben im Weltverkehr sich bedienen, nehmen daher die Fahrzeuge des Ozeans gegenwärtig einen hervorragenden Platz ein. Nichtsdestoweniger ist eine regelmäßige und allen Bevölkerungsschichten zugängliche Postbeförderung mit Schiffen erst eine Errungenschaft der neuesten Zeit, die namentlich in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts ihre weite und vieladrige Ausgestaltung erfahren hat. Was die vorliegende Zeit anbelangt, so ist über eine postmäßige Benutzung von Schiffen nur wenig bekannt; doch kann man zuversichtlich annehmen, daß eine Beförderung geschriebener Nachrichten mit Schiffen schon so lange stattgefunden hat, wie

Schiffe und Schriftzeichen in Benutzung gewesen sind. Der Umfang der Verwendung von Schiffen zur Postbeförderung war naturgemäß verschieden, je nach der größeren oder geringeren Bedeutung, welche die Schiffahrt für die einzelnen Nationen, Länder oder Staatsgebilde besaß.

Die ersten bestimmten Nachrichten über eine Benutzung von Seeschiffen für Postzwecke besitzen wir aus der Zeit, als im alten römischen Reiche vom Kaiser Octavianus Augustus jene Staatsverkehrsanstalt eingerichtet worden war, die wir unter dem Namen cursus publicus kennen, und die vorzugsweise den Zwecken der Herrschergewalt diente. Es bestanden zur Beförderung der Regierungsbriefe nicht allein Postkurse auf Landwegen, sondern auch Schiffsverbindungen, z. B. nach Sizilien, Karthago, Dyrrhachium, nach Britannien und Spanien. In Ostia, dem Hafenorte von Rom, lagen in jener Zeit sogar Schnellsegler, die sogenannten naves cursoriae, zur Beförderung eiliger Briefe bereit.*)

Mit dem Verfall des römischen Weltreiches hörten auch dessen staatliche Posteinrichtungen auf. Konstantinopel wurde für lange Zeit der Hauptsitz des Handels und der Seeschiffahrt, bis die italienischen Seerepubliken, namentlich Genua und Venedig, ihre Seeherrschaft entfalteten und den byzantinischen Kaufmann nach und nach aus ihren Gewässern verdrängten. Im allgemeinen kennzeichnet sich das ganze Mittelalter als eine handels- und verkehrsarme Zeit. In allen Fällen, wo vorübergehend, wie z. B. in Venedig, eine Art von Postdienst durch Schiffe eingerichtet worden war, hatten ebenso wie im Altertum nur wenige Menschen davon Vorteil, weil es

*) Geistbeck, Der Weltverkehr. Freiburg im Breisgau 1887. S. 65 u. 102.

sich nicht um Postanlagen nach unseren heutigen Begriffen handelte, sondern in der Regel nur um private Veranstaltungen für einen bestimmten Kreis von Personen.

In dieser Hinsicht trat ein für die Verkehrsentwicklung günstiger Umschwung der Verhältnisse im 15. und 16. Jahrhundert durch die Einrichtung von staatlichen oder doch wenigstens von unter staatlicher Hoheit stehenden Posten ein, die von allen Bevölkerungsschichten benutzt werden konnten. Für die Entwicklung des Seepostverkehrs waren ferner die Entdeckung Amerikas und des Seewegs nach Ostindien von hoher Bedeutung. Dadurch wurde der gesamte Schiffsverkehr in neue Bahnen gelenkt. Beschränkte er sich bisher vorzugsweise auf Fahrten an den Meeresküsten, so traten nunmehr auch Hochseefahrten nach entfernt liegenden Ländern hinzu. In Amerika und später in Australien wurden neue Gebiete entdeckt, in denen in rascher Folge eine Reihe von Hafen- und Handelsstädten entstand. Durch die hierdurch hervorgerufene fortgesetzte Zunahme der Handelsbeziehungen zwischen Europa und der Neuen Welt, ferner durch eine umfangreiche Auswanderung von Menschen aus europäischen Ländern nach den neuen Erdteilen war das Bedürfnis zu einem Austausch von Postsendungen im überseeischen Verkehr naturgemäß gewachsen; es ist daher begreiflich, daß die Schiffe von Jahr zu Jahr immer mehr zur Postbeförderung benutzt wurden. Immerhin blieb der Postverkehr auf den Weltmeeren wegen seiner Kostspieligkeit noch Jahrhunderte hindurch nur ein beschränkter.

Vielfach wurden gelegentliche Fahrten von Schiffen zur Mitgabe von Briefen und Paketen nach überseeischen Ländern benutzt; doch gab es schon im 17. Jahrhundert besondere Postschiffe, die sich vorzugsweise mit der Beförderung von Briefsendungen und Paketen befaßten. In

Deutschland nannte man diese Schiffe Paketboote, eine Bezeichnung, die sich an manchen Orten bis heute erhalten hat und auch in fremde Sprachen übergegangen ist. So versteht man beispielsweise unter dem französischen Ausdruck „paquebot“ ein Seefahrzeug, das zur Postbeförderung benutzt wird. Die Paketboote des 17. und 18. Jahrhunderts hatten eine Tragfähigkeit von 100 bis 150 Tonnen; ihre Geschwindigkeit betrug selbst bei günstigem Winde selten mehr als fünf Knoten in der Stunde. Wegen der Unsicherheit auf dem Meere in damaliger Zeit waren sie mit Geschützen ausgerüstet, und nicht selten mußten sich die Mannschaften der Postschiffe gegen feindliche Kaperschiffe oder Seeräuber wehren. Um den Mut der Besatzung zu erhöhen, hatte England zeitweise seinen Postschiffen sogar erlaubt, auf ihren Fahrten selbst Prisen zu machen.

Es ist erklärlich, daß derartige Unsicherheiten und Gefahren der Entfaltung des Seepostwesens höchst nachteilig waren. Auch andere Schwierigkeiten und Hindernisse wurden der Entwicklung des Postdienstes nach überseeischen Ländern bereitet. Namentlich waren es dynastische Eifersüchteleien, Partikularismus und Kleingeisterei, die sich oft der Ausdehnung des Seepostverkehrs in hemmender Weise entgegenstellten. So berichtet Stephan in seiner Geschichte der preußischen Post, daß Preußen unter der Regierung des Königs Friedrich Wilhelm I. die Einrichtung einer regelmäßigen Seepostverbindung zwischen Stettin und einem schwedischen Hafen, sowie zwischen Stettin, Königsberg und St. Petersburg beabsichtigt hätte, aber die Genehmigung der betreffenden ausländischen Regierungen nicht hätte erlangen können, weil diese befürchteten, daß durch die geplante Postverbindung der Handel ihres eigenen Gebiets gefährdet und durch den zu erwartenden Import vieler

Waren das Geld dem eigenen Lande entzogen werden würde.

Der ungeheure Aufschwung, den der überseeische Postverkehr im Laufe der letzten 50 Jahre genommen hat, würde überhaupt nicht möglich gewesen sein, wenn nicht weitere Ereignisse von bahnbrechender Bedeutung eingetreten wären. Als solche sind zu nennen:

1. die Erfindung der Dampfschiffe,
2. der Bau von Eisenbahnen nach den Hafenorten,
3. die Postreform Rowland Hills, und besonders
4. die Gründung des Weltpostvereins.

Am 17. August 1907 waren es 100 Jahre, daß der Amerikaner Robert Fulton nach Überwindung mancher Schwierigkeiten sein neuerbautes, mit einer Dampfmaschine von 18 Pferdekräften ausgerüstetes Schiff „Clermont" auf dem Hudson von New York nach Albany und zurück der anfänglich spottenden, dann aber staunenden Bevölkerung New Yorks vorführte.*) Es war nur ein einfacher Raddampfer von geringer Geschwindigkeit, doch war er bahnbrechend für den Bau einer neuen Art von Seefahrzeugen, an deren Vervollkommnung seitdem menschlicher Scharfsinn unter Benutzung mancher modernen Erfindungen unausgesetzt gearbeitet hat, um die jetzigen Riesenschiffe zu schaffen, die schwimmenden Hotels gleichen und ebensosehr dem Reiseverkehr wie dem Post- und Frachtverkehr dienen. Die Vorteile der Dampfschiffe für den überseeischen Postdienst bestehen in ihrer Unabhängigkeit von Wind und Wetter, besonders aber in ihrer größeren Fahrgeschwindigkeit und der dadurch erzielten Verkürzung der Beförderungsdauer. Wie langsam die Segelschiffe im Vergleich zu unseren jetzigen Dampfschiffen noch in der ersten Hälfte des vorigen Jahr-

*) Geistbeck, Der Weltverkehr. S. 310.

hunderts fuhren, veranschaulicht sehr treffend ein im Jahre 1840 in Bremen erschienener „Prospektus zur Begründung einer regelmäßigen Dampfschiffahrt zwischen Bremen und New York". Danach hatten während der für die Schiffahrt günstigen Monate von März bis November nach dem durchschnittlichen Ergebnis von fünf Jahren die Fahrten von Bremen nach New York 44 Tage gedauert. Die heutigen dem Postverkehr dienenden Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd gebrauchen demgegenüber zu denselben Fahrten kaum 7 Tage.

Infolge der Wunden, welche die napoleonischen Eroberungskriege dem Wohlstande in den Kulturländern Europas geschlagen hatten, währte es allerdings ziemlich lange, bis die Schiffahrt treibenden europäischen Staaten sich die Erfindung Fultons nutzbar machten und in nennenswertem Umfange Dampfschiffe über den Ozean entsandten. Der erste regelmäßig verkehrende Postdampfer wurde für den deutsch-schwedischen Postverkehr auf der Linie Stralsund—Ystadt im Jahre 1824 eingestellt,*) für den transozeanischen Verkehr sollte es indes noch jahrelang dauern, bis Dampfschiffe zur Postbeförderung benutzt wurden. Zwar hatte bereits im Jahre 1819 der englische Raddampfer „Savannah" den Atlantischen Ozean von London nach New York in 26 Tagen durchquert**) und hatten in den Jahren 1825 und 1826 die Dampfer „Falcon" und „Entreprise" Reisen nach Calcutta gemacht, jedoch blieb es bei solchen einzelnen Versuchen. Erst im Jahre 1840, als der Dampfer „Britannia" der englischen Cunard-Line die Fahrt von London nach Boston in 14 Tagen 8 Stunden zurückgelegt hatte,**) war der Bann gebrochen, und es begann die Ära der ge-

*) Veredarius, Das Buch von der Weltpost. S. 192.
**) Geistbeck, Der Weltverkehr. S. 310.

waltigen Entwicklung des Verkehrs auf den Ozeanen. Dem Beispiele der Cunard-Line folgten bald andere Reedereien. Auch im deutschen Vaterlande gab es in Hamburg und Bremen Männer, die mit klarem Blick die Bedürfnisse der Zeit erkannten und Unternehmungsgeist genug besaßen, ihnen gebührende Rechnung zu tragen. Bremen entsandte einen besonderen Agenten namens Gevekoht nach den Vereinigten Staaten von Amerika, um die Einrichtung einer Dampferlinie Bremen—New York zu betreiben und mit der amerikanischen Bundesregierung einen Postvertrag abzuschließen. Auch die preußische Regierung unterstützte in richtiger Erkenntnis des Wertes, den ein direkter Verkehr Deutschlands mit den Vereinigten Staaten von Amerika für die Entwicklung des deutschen Handels und für den Postenaustausch haben würde, die Bestrebungen Bremens um das Zustandekommen der geplanten Dampferlinie durch Gewährung eines unverzinslichen Darlehns von 420 000 Mark. Dies geschah durch die Allerhöchste Kabinetts-Ordre vom 20. November 1846. Mit dem gleichen Betrage kam Bremen den Unternehmern zu Hilfe. Auf Einladung Preußens, das die Unternehmung als eine allgemein deutsche Angelegenheit ansah, beteiligten sich ferner an deren Finanzierung noch die Regierungen anderer deutscher Staaten. So entstand die erste Postdampfschiffsverbindung zwischen Bremen und New York als Eigentum einer Aktiengesellschaft, die den Namen „Ocean Steam Navigation Company“ führte und ihren Sitz in New York hatte. Für den deutschen Postverkehr wurde dadurch erreicht, daß die schon damals ziemlich bedeutende deutsch-amerikanische Post nicht mehr durch Vermittelung der englischen Postverwaltung nach Amerika versandt zu werden brauchte. Die neue Linie, die am 1. Juni 1847 mit dem Dampfer „Washington“ eröffnet worden

war, konnte sich indes nicht halten, sondern mußte schon 1853 liquidieren, weil ihr der seitens der amerikanischen Postverwaltung bewilligte jährliche Zuschuß von 200 000 Dollar entzogen worden war. Der Gedanke einer bremisch-amerikanischen Postdampferverbindung wurde jedoch bereits im Jahre 1856 wieder aufgenommen. Am 20. Februar 1857 wurde infolge der Initiative des Kaufmanns C. A. Crüsemann und des Konsuls H. H. Meier in Bremen eine neue Dampfschiffsgesellschaft gegründet, die den Namen „Norddeutscher Lloyd" erhielt und am 19. Juni 1858 ihren ersten Dampfer „Bremen" nach New York entsandte. Mit der bescheidenen Zahl von drei Dampfern, von denen obendrein der eine, der Dampfer „Hudson", schon im Jahre 1858 verbrannte, war der Norddeutsche Lloyd ins Leben gerufen, und selbst der kühnste Optimist, der die höchsten Erwartungen an die Prosperität des Unternehmens knüpfte, hat wohl damals nicht geahnt, daß 50 Jahre später die Reederei zu einem Weltverkehrsinstitut ersten Ranges ausgewachsen sein würde, das rund 400 Schiffe mit einem Raumgehalt von nahezu 800 000 Brutto-Registertonnen auf den Gewässern fast aller Teile der Erde laufen läßt.*)

Dem Norddeutschen Lloyd ebenbürtig ist für die Förderung der deutschen Schiffahrt die Hamburg-Amerika-Linie in Hamburg, die unter dem Namen „Hamburg-Amerikanische Paketfahrt-Aktiengesellschaft" am 27. Mai 1847 gegründet worden war. Mit zwei hölzernen Segelschiffen, der „Deutschland" und der „Amerika", hatte die Gesellschaft als eine Schöpfung der Hamburger Reeder Adolf Godefroy, E. Merck und F. Laeisz ihre Tätigkeit als Vermittlerin des überseeischen Verkehrs begonnen; im Juni 1856 eröffnete sie dann mit den beiden Schraubendampfern „Borussia" und „Hammonia" einen monatlichen

*) Dr. Paul Neubaur, Der Norddeutsche Lloyd.

Dampferbetrieb zwischen Hamburg und New York Mit rund 375 Fahrzeugen mit einem Raumgehalt von nahezu einer Million Brutto-Registertonnen umspannt sie heute auf 66 regelmäßigen Linien den ganzen Erdball. Unter allen Schiffsgesellschaften der Erde marschieren gegenwärtig der Norddeutsche Lloyd und die Hamburg-Amerika Linie an der Spitze. Sie haben für die Bedürfnisse des Postdienstes zu allen Zeiten das beste Verständnis gezeigt; ihre Schiffe dürfen deshalb zu den hauptsächlichsten Vermittlern des überseeischen Postverkehrs nicht allein Deutschlands, sondern auch vieler anderer Länder gezählt werden.

Außer den vorerwähnten beiden großen deutschen Reedereien, deren hier wegen ihrer Bedeutung im Weltverkehr besonders gedacht ist, sind um die Mitte des vorigen Jahrhunderts auch in anderen Ländern gleichartige Unternehmungen gegründet worden, die sich ebenfalls eines geachteten Namens in der Verkehrsgeschichte erfreuen. Es mögen hier nur genannt werden: die „Peninsular and Oriental Steam Navigation Company“ in London und der „Österreichische Lloyd“ in Triest. Es würde zu weit führen, hier alle Namen der vielen Schiffsgesellschaften aufzuführen, die inzwischen entstanden sind und dem überseeischen Postverkehr gute Dienste geleistet haben. Die große Zahl der jetzt vorhandenen Postdampfer bietet die Sicherheit dafür, daß wenigstens auf den Hauptlinien kein Mangel an Beförderungsgelegenheiten mehr besteht. Nach den statistischen Ermittlungen des Jahres 1907 dienen dem Überseeverkehr der Erde neben 25 879 Segelschiffen 19 030 Dampfschiffe, von denen über 1800 Dampfer, darunter 1351 Dampfer mit mehr als je 100 Tonnen Raumgehalt, die deutsche Flagge führen. Deutschland nimmt damit eine der ersten Stellen unter den Schiffahrt treibenden Ländern ein.

Nachdem mit der Vermehrung der Verkehrsgelegenheiten die Verkehrsbeziehungen unter den einzelnen Ländern immer mehr zugenommen hatten, drängten die Verhältnisse mit Gewalt auch zu einer Änderung der verworrenen und kostspieligen Tarife, die ein Hemmnis für die Entwicklung des Postverkehrs bildeten. Seit mehreren Jahrhunderten erfreuten sich die Kulturstaaten zwar wohlgeordneter, unter staatlicher Hoheit stehender Posteinrichtungen, jedes Land hatte aber seine eigenen Tarife und Taxen für Postsendungen. Diesen Taxen unterlagen auch die Postsendungen, die von anderen Ländern auf Grund besonderer Verträge zur Beförderung überwiesen wurden. Bei Sendungen nach überseeischen Ländern kam außerdem eine bedeutende Gebühr für die Seebeförderung hinzu, die sich nach den mit den Schiffseigentümern abgeschlossenen Verträgen regelte. Über die hiernach an andere Länder zu zahlenden oder von anderen Ländern zu fordernden Postgebühren wurden bei den Postanstalten genaue Aufzeichnungen geführt, die als Grundlagen für eine umständliche Abrechnung zwischen den einzelnen Postverwaltungen dienten. Nun denke man sich, daß in der ersten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts in Deutschland allein 16 selbständige Postverwaltungen mit verschiedenen Tarifbestimmungen bestanden, daß es damals in Deutschland nahezu 100 verschiedene Portosätze für Briefe gab, und daß die Zahl der Portosätze im Verkehr der verschiedenen Länder untereinander über 1500 hinausging, und man kann sich einen Begriff davon machen, welches Chaos von Tarifen und Taxbestimmungen in jener Zeit vorhanden war. Aber nicht allein die mehr als tausendfältige Verschiedenartigkeit der Tarife wirkte lähmend auf die Entwicklung des internationalen Postverkehrs ein, sondern auch seine exorbitante Höhe, namentlich bei Sendungen nach über-

seeischen Ländern. Als ein Beispiel hierfür mag dienen, daß im Jahre 1845 ein einfacher gewöhnlicher Brief im Gewichte von 1 Lot (etwas mehr als 14 g) von Berlin nach New York nach heutigem Gelde 4,70 Mark und eine gewöhnliche Zeitung unter Kreuzband von Bremen nach New York 2,50 Mark an Porto kosteten. Auch nachdem im Jahre 1847 eine direkte Dampfschiffsverbindung zwischen Bremen und New York eingerichtet worden war, betrug das Briefporto für einen einfachen gewöhnlichen Brief von Berlin nach New York noch 16¼ Silbergroschen und von Berlin nach Ecuador oder Bolivien 26 Silbergroschen. Berücksichtigt man außerdem den viel höheren Wert des Geldes zu damaliger Zeit, so kann man begreifen, daß wegen der hohen Postgebühren nur verhältnismäßig wenige Menschen sich den Luxus leisten konnten, Briefe nach überseeischen Ländern zu schicken; es war somit eine postdienstliche Einrichtung, die nicht dem gesamten Publikum, sondern vorzugsweise nur einer bestimmten Klasse von Menschen, in erster Linie dem Großkaufmann, nützte. Zu einer gedeihlichen Ausgestaltung des Postverkehrs war es daher notwendig, daß eine gründliche Reform des Tarifwesens vorgenommen wurde.

Derjenige, der dies zuerst erkannt hatte, war der Engländer Rowland Hill, auf dessen Betreiben im Jahre 1840 in England das Penny-Portosystem eingeführt wurde. Infolgedessen wurde im gesamten Gebiet der britischen Krone für einen gewöhnlichen Brief im Gewicht bis zu einer halben Unze das einheitliche Porto von einem Penny erhoben. Die Folge dieser Maßnahme war, daß die Zahl der Sendungen im britischen Postgebiet in einem Jahre von 75 Millionen auf 170 Millionen anwuchs.*) Dieser Erfolg führte sehr rasch dazu, daß auch die anderen

*) Geistbeck, Der Weltverkehr. S. 90.

Postverwaltungen die Vorteile eines billigen Einheitstarifes erkannten und entsprechende Änderungen ihrer Tarifbestimmungen vornahmen. Es entstand ein allgemeines Streben nach Verbilligung der Beförderungsgebühren, namentlich auch hinsichtlich derjenigen für die Seebeförderung bei Abschließung der Postverträge mit den Schiffseigentümern. Die Frucht dieser Bestrebungen war ein schnelles Sinken der Postgebühren für Sendungen nach überseeischen Ländern. Nach den am 4. August 1853 mit Bremen und am 30. Juni 1857 mit Hamburg seitens der Vereinigten Staaten von Amerika abgeschlossenen Postverträgen betrug das Porto für einen einfachen gewöhnlichen Brief zwischen Bremen oder Hamburg und New York nur noch 10 Cents oder 4¼ Silbergroschen. Das Porto eines Briefes von Berlin nach New York war innerhalb 10 Jahren von 4,70 Mark auf 6¼ Silbergroschen gesunken. Die Tendenz für eine Herabminderung der Postgebühren im überseeischen Verkehr war auch in der Folgezeit bei den bezüglichen Maßnahmen der Postverwaltungen vorherrschend und hat zu einer weiteren Verbilligung dieser Gebühren geführt.

Wennschon hiernach erträgliche Portosätze für den überseeischen Postverkehr erreicht worden waren, so blieben doch die Schwierigkeiten bestehen, die sich daraus ergaben, daß die Gebühren verschieden waren, nicht allein für die einzelnen überseeischen Länder, sondern auch für dasselbe Land, je nach der Wahl des Leitweges, sowie daß über die Beförderungsgebühren eines jeden einzelnen Briefes abgerechnet wurde, wie es in gleicher Weise noch heute bei Postpaketen geschieht. Ferner war die gesicherte und schnelle Beförderung der überseeischen Postsendungen dadurch erschwert, daß in allen Fällen, in denen fremde Postverwaltungen oder fremde Schiffe daran

beteiligt waren, mit diesen besondere Vereinbarungen nötig waren. Fehlten diese, so konnte jeder Staat ohne weiteres die Beförderung der Posten durch sein Gebiet oder mit den von ihm abhängigen Schiffen verbieten. Hinsichtlich aller dieser Schwierigkeiten ist gründlicher Wandel erst durch die im Jahre 1874 in Bern erfolgte Bildung des Weltpostvereins und durch den Abschluß eines Weltpostvertrags geschaffen worden, wodurch auf dem Gebiete des Postwesens zur Erleichterung des gegenseitigen Verkehrs eine Völkergemeinschaft ins Leben getreten ist, die einzig in der Welt dasteht als ein erhabenes Denkmal ihres geistigen Urhebers, des ersten Staatssekretärs des deutschen Reichs-Postamts, Heinrich v. Stephan.

Für die Entwicklung des Weltpostverkehrs wurden durch den Berner Weltpostvertrag Grundlagen von eminenter Bedeutung geschaffen, die dann auf den folgenden internationalen Postkongressen in Paris, Lissabon, Wien, Washington und Rom durch neue Verträge weiter ausgestaltet wurden. Da alle Länder der Erde, mit Ausnahme von Arabien, China, Afghanistan, Belutschistan, Abessinien, Marokko und einigen englischen Besitzungen in Afrika und in der Südsee, dem Weltpostverein angehören, so ist auch für den Seepostdienst eine einheitliche Regelung durch die Weltpostverträge erzielt worden. Zunächst sind die Tarife für das gesamte Vereinsgebiet ermäßigt und, soweit der Briefverkehr in Frage kommt, gleichmäßig, ohne Rücksicht auf die Beförderungsstrecke festgestellt worden, wodurch mit einem Schlage die Buntscheckigkeit der bisherigen Taxen beseitigt wurde. Eine weitere wichtige Bestimmung für die Seepostbeförderung war die Gewährleistung des Transits durch die Vereinsländer, d. h. jede Postverwaltung hat die Verpflichtung, für die Weiterbeförderung der von anderen Vereins-

verwaltungen übernommenen Postsendungen nach weiterhin gelegenen Ländern mit den Land- und Seebeförderungsgelegenheiten, die ihr für die Sendungen des eigenen Landes zur Verfügung stehen, zu sorgen, ohne daß dafür besondere Vereinbarungen zu treffen sind. Von großem Wert für den Seepostdienst ist ferner die Vertragsbestimmung, daß die Vergütungssätze für die Leistungen der Transitpostverwaltungen hinsichtlich der Land- und Seebeförderung einheitlich, ohne Rücksicht darauf, welche Aufwendungen die einzelnen Postverwaltungen in Wirklichkeit zu machen haben, auf bestimmte Beträge festgesetzt worden sind, und daß an Stelle des bisherigen umständlichen Abrechnungsverfahrens eine einfache Abrechnungsform eingeführt ist. Über die Leistungen bei der Beförderung von Briefsendungen, die zwischen dem Absendungs- und dem Bestimmungslande unmittelbar ausgetauscht werden, findet in der Annahme, daß diese Leistungen sich gegenseitig ausgleichen, eine Abrechnung überhaupt nicht mehr statt. Es werden vielmehr nur noch die Leistungen der dritten und übrigen an der Beförderung der Briefsendungen beteiligten Postverwaltungen entschädigt. Die Abrechnung darüber erfolgt nicht auf Grund fortlaufender Aufzeichnungen, sondern auf Grund statistischer Ermittlungen, die nach den jetzt gültigen Bestimmungen des Weltpostvertrags von Rom alle sechs Jahre abwechselnd in den Monaten Mai und November während eines Zeitraums von 28 Tagen vorgenommen werden. Hiernach findet beispielsweise eine Abrechnung über einen Brief von Berlin nach San Francisco zwischen den beteiligten Postverwaltungen nicht statt, wenn er von Bremerhaven mit einem deutschen Dampfer direkt nach den Vereinigten Staaten von Amerika befördert wird: die deutsche Postverwaltung hat vielmehr nur die Seebeförderung

an die deutsche Dampfschiffsgesellschaft zu vergüten. Wird indes der Brief von Berlin nach San Francisco auf dem Wege über Belgien und Frankreich von Cherbourg aus mit einem Dampfer der American-Line weitergesandt, so hat die deutsche Reichs-Postverwaltung an Belgien und an Frankreich die bestimmungsmäßige Landtransitgebühr und außerdem an Frankreich, in dessen Gebiet die Seebeförderung begonnen hat, die vertragsmäßige Seetransitgebühr zu zahlen. Die Aufwendungen, die von der Ursprungs-Postverwaltung für die Beförderung überseeischer Korrespondenzen zu machen sind, wachsen sonach mit der Zahl der an der Beförderung beteiligten Postverwaltungen. Für die Aufgabe-Postverwaltungen ist es daher vorteilhaft, die Briefsendungen nach überseeischen Ländern so zu leiten, daß möglichst wenige Postverwaltungen mit der Weitersendung Befassung haben. Wenn diese Erwägung, wie es geschieht, trotzdem hinter die auf eine Beschleunigung der Beförderung hinzielenden Bestrebungen gestellt wird, so liefert dies ein beredtes und schönes Zeugnis dafür, wie wenig bei Regelung des Weltpostverkehrs bei den Postverwaltungen fiskalische Gesichtspunkte maßgebend sind. Tatsächlich sind in vielen Fällen die Aufwendungen, die seitens der Postverwaltungen für die Beförderung von Briefsendungen nach überseeischen Ländern gemacht werden, viel höher, als die zur Erhebung gekommenen Portogebühren ausmachen. Dies ist beispielsweise bei denjenigen Briefen aus Deutschland der Fall, die auf dem Wege über Belgien, Frankreich, Atlantischen Ozean, die Vereinigten Staaten von Amerika, Stillen Ozean nach Japan oder nach den Ländern an der Westküste von Südamerika gesandt werden.

Da durch die Bestimmungen der Weltpostverträge in weitgehendem Umfange für die Regelung des über-

seeischen Postverkehrs gesorgt ist, gestalten sich die Einrichtungen, die dafür noch seitens der einzelnen Postverwaltungen zu treffen sind, verhältnismäßig einfach. Die Postverwaltungen, in deren Gebieten zuverlässige und leistungsfähige Dampfschiffsreedereien sich befinden, schließen mit diesen Postbeförderungsverträge ab, wenn die Reedereien nicht schon, wie dies beispielsweise in Fankreich und Australien der Fall ist, gesetzlich zur Beförderung der Post gegen Entschädigung verpflichtet sind. In den Verträgen werden die Art der Übergabe der Posten, ihre Aufbewahrung auf hoher See und ihre Ablieferung, ferner die Höhe der Vergütung für die Seebeförderung festgesetzt, wobei in der Regel die im Weltpostvertrage angegebenen Sätze für die Transitleistungen zugrunde gelegt, nicht selten aber auch höhere Sätze gewährt werden. Außerdem wird den Schiffseigentümern die Verpflichtung auferlegt, von einer Beförderung von Postsendungen für eigene Rechnung abzusehen und einen Briefkasten an Bord des Schiffes zur Einlieferung von Briefsendungen seitens der Reisenden und der Schiffsmannschaft anzubringen.

Die Frankierung der Briefsendungen, die auf hoher See in den Schiffsbriefkasten gelegt werden, hat mit Freimarken desjenigen Landes zu erfolgen, dem das Schiff angehört oder dessen Flagge es führt. Außer auf hoher See ist die Benutzung des Schiffsbriefkastens im allgemeinen nur in den Häfen des eigenen Landes gestattet; in fremden Häfen ist der Briefkasten dagegen geschlossen zu halten, um die Hoheitsrechte des fremden Staates bezüglich des Postdienstes nicht zu verletzen. Nur in Ländern, die kein geordnetes Postwesen bezitzen, wie z. B. China oder Marokko, können die Schiffsbriefkästen in den Hafenorten ohne weiteres offen gehalten werden. Ausnahmsweise kann auf Grund vorheriger Verständi-

gung auch in anderen fremden Häfen eine Einlieferung von Briefsendungen durch den Schiffsbriefkasten erfolgen; in diesem Falle müssen die Sendungen aber mit Freimarken des betreffenden fremden Landes frankiert sein. Die Leerung des Schiffsbriefkastens und die weitere Behandlung der vorgefundenen Briefschaften hat der Schiffsbeamte zu besorgen, dem der Postdienst auf dem Schiffe übertragen worden ist. Eine Abstempelung der Briefe an Bord des Schiffes findet statt, wenn dafür Einrichtungen vorhanden sind, insbesondere dem Schiffe ein Seepoststempel geliefert worden ist; im andern Falle werden die Briefsendungen aus dem Schiffsbriefkasten nach den Bestimmungen der Vollzugsordnung zum Weltpostvertrage bei der Landpostanstalt, an die sie abgeliefert werden, abgestempelt.

Die Postverwaltungen haben den Postschiffen die geeigneten Postsendungen in den Hafenorten zuzuführen. Die Überweisung an die Dampfer findet entweder in geschlossenen, an eine fremde Postanstalt adressierten Beuteln oder in Paketen oder Beuteln statt, die an eine an Bord des Schiffes befindliche Seepost oder, beim Fehlen einer solchen, an das Schiff selbst gerichtet sind. In letzterem Falle werden die Pakete oder Beutel von dem Schiffsbeamten, der den Postdienst an Bord versieht, geöffnet und die vorgefundenen Briefschaften, die man „Schiffsbriefe“ nennt, auf die verschiedenen Hafenorte verteilt, wo sie zusammen mit den an Bord eingelieferten Briefsendungen zur Ablieferung gelangen. Die Paketsendungen werden den Schiffen ausschließlich von den Postverwaltungen in geschlossenen direkten Posten zugeführt, die in der Regel in Säcken oder Körben verpackt sind. Zur Erleichterung des überseeischen Postbeförderungsdienstes wird bei den einzelnen Postverwaltungen fortgesetzt geprüft, ob der Um-

fang des Postverkehrs es rechtfertigt, daß nach bestimmten Orten in überseeischen Ländern direkte Posten gefertigt werden können. Ist dies der Fall, so werden die Bestimmungs-Postverwaltung sowie die an der Beförderung der Posten beteiligten fremden Postverwaltungen und Schiffseigentümer über die Fertigung und Absendung der geschlossenen direkten Posten verständigt. Im andern Falle werden die Sendungen entweder in die direkten Posten nach anderen fremden Postanstalten aufgenommen, die dann für die Weiterbeförderung zu sorgen haben, oder als Schiffsbriefe geeigneten Dampfschiffen überwiesen. Sind für die Weitersendung der Postsendungen nach überseeischen Ländern mehrere geeignete Verbindungen vorhanden, so ist für die Auswahl des Beförderungsweges in erster Linie der etwa von dem Absender auf der Sendung niedergeschriebene Leitvermerk maßgebend. Ist ein solcher nicht auf der Sendung angegeben, so wird seitens der Post der Beförderungsweg gewählt, auf dem die Sendung am schnellsten ihren Bestimmungsort erreicht. Für den Absender empfiehlt es sich daher, falls er nicht besondere Gründe hat, den Leitweg auf der Sendung zu bezeichnen, hiervon abzusehen, weil oft noch im letzten Augenblick Änderungen in Schiffsfahrplänen eintreten, von denen wohl die Postverwaltung, nicht immer aber das Publikum rechtzeitig Kenntnis erlangt, und die unter Umständen eine Verzögerung bei der Beförderung der Sendung zur Folge haben können, wenn der Leitweg auf der Sendung vorgeschrieben ist.

Aus dieser Handhabung des überseeischen Beförderungsdienstes ergibt sich für die Postverwaltungen die Notwendigkeit, sich fortgesetzt über die zu Gebote stehenden Beförderungsgelegenheiten auf Grund der Fahrpläne der Dampfschiffslinien unterrichtet zu halten. Zur Sicherstellung der richtigen und recht-

zeitigen Beförderung der überseeischen Postsendungen haben daher die Postverwaltungen mit bedeutendem Postverkehr die Einrichtung getroffen, daß für angemessene kurze Zeiträume Übersichten über die zur Postbeförderung nach überseeischen Ländern geeigneten Schiffsgelegenheiten aufgestellt und den Postanstalten zur Richtschnur überwiesen werden. Die Aufstellung dieser Übersichten der Postverbindungen, die Verabredung der Kartenschlüsse, die Prüfung der Fahrpläne, die Anordnungen für die Benutzung der einzelnen Schiffsgelegenheiten, überhaupt die gesamte Regelung des überseeischen Postverkehrs, liegen in den Händen der Zentralstellen der Postverwaltungen. In Deutschland wird diese Angelegenheit unmittelbar im Reichs-Postamt bearbeitet, und zwar sowohl für das Reichs-Postgebiet als auch auf Grund des Artikels 52 der deutschen Reichsverfassung für die sonst selbständigen Postgebiete von Bayern und Württemberg. Mit den bezüglichen Arbeiten sind Beamte betraut, die als Spezialisten auf diesem Gebiete eine umfangreiche Kenntnis der wichtigen Postverbindungen aller Länder der Erde besitzen. Dies ist umsomehr notwendig, als es gerade bei der Leitung von Postsendungen nach überseeischen Ländern häufig auf schnelle Entschließung und schleunige Anordnung der zu treffenden Maßnahmen ankommt, wenn unvorhergesehen die Fahrzeit eines überseeischen Postdampfers kurz vor dem planmäßigen Abgange geändert wird und eine bereits abgegangene Post umgeleitet werden muß. Telegraphische Anweisungen an die beteiligten Dienststellen haben dann dafür zu sorgen, daß ein anderer geeigneter Beförderungsweg für die Sendungen gewählt wird, um berechtigte Beschwerden der Absender zu verhindern.

Die Zuführung der Posten an das Schiff erfolgt nicht nur im Hafenorte, der am nächsten liegt, sondern auch in

entfernt gelegenen Hafenorten, sofern diese vom Abgangsorte der Post mit der Eisenbahn schneller zu erreichen sind, als die Fahrzeit des Schiffes dahin dauert. So werden beispielsweise die Postsendungen aus Deutschland nach Argentinien, die mit Dampfern der Hamburg-Südamerikanischen Dampfschiffahrtsgesellschaft befördert werden sollen, diesen Schiffen nur zum geringsten Teil im Abgangshafen Hamburg zugeführt: der weitaus größere Teil der Briefpost aus Deutschland wird an sie erst in Lissabon, im letzten von ihnen berührten europäischen Hafen, überwiesen. Der Vorteil einer solchen Maßnahme leuchtet sofort ein, wenn man berücksichtigt, daß die Abfahrt der Dampfer aus Lissabon erst zehn Tage später stattfindet als von Hamburg, während die Beförderungsdauer von der deutschen Grenze bis nach Lissabon mit der Eisenbahn nur zwei bis drei Tage beträgt. Handelt es sich im überseeischen Verkehr um umfangreiche Posten, so werden schon einen Tag vor dem Schlußtage für den betreffenden Postdampfer Vorversande abgefertigt, um zu verhüten, daß im Falle einer unvorhergesehenen Verkehrsstörung die gesamte Post den Anschluß an den Dampfer verliert. Es ist überhaupt eine Hauptsorge jeder an der Beförderung einer Überseepost beteiligten Stelle, für eine rechtzeitige und gesicherte Weitersendung der Post geeignete Vorkehrungen zu treffen. Auf den Schiffen ist hiermit in der Regel ein besonderer Offizier, auf deutschen Schiffen meistens der Zahlmeister, betraut. Dieser hat die Posten, die ihm in geschlossenen Säcken oder Körben zugeführt werden, an Bord zu übernehmen, auf ihre Unverletztheit zu prüfen und unter gesichertem Verschluß aufzubewahren, wofür ihm in der Regel eine im Unterdeck belegene, wasserdicht eingerichtete Postkammer zur Verfügung steht. Er hat die ihm zugegangenen Pakete mit Schiffsbriefen zu

öffnen, die Sendungen zu verteilen und mit den Briefschaften aus dem Schiffsbriefkasten zu Schiffsbriefposten zu vereinigen; er hat ferner in den einzelnen Hafenorten für die vollständige und rechtzeitige Ablieferung der vorliegenden geschlossenen Posten und der von ihm selbst gefertigten Schiffsbriefposten zu sorgen. Zur Kontrolle darüber, daß sämtliche verabredete Posten nach überseeischen Orten den Postanstalten daselbst auch zugehen, besteht die allgemeine Vorschrift, daß die den Posten beigefügten sogenannten Briefkarten oder Frachtkarten, die gleichzeitig zur Eintragung der nachzuweisenden Sendungen wie der Einschreibbriefe, Geldbriefe und Pakete benutzt werden, mit fortlaufender Nummer versehen werden, wodurch der Bestimmungs-Postanstalt die Möglichkeit gegeben ist, das Fehlen einer Post festzustellen.

Da es nicht angängig ist, daß sämtliche Postanstalten nach überseeischen Ländern Posten fertigen, sind bestimmte Postanstalten, namentlich solche in Hafenorten oder an der Grenze fremder Länder mit geeigneten Hafenorten, mit der Ansammlung und Bearbeitung der überseeischen Postsendungen beauftragt. Anderseits sind auch bestimmte Postanstalten als Empfangsstellen für Posten aus überseeischen Ländern ausgewählt. Diese Postdienststellen werden in Deutschland Grenz-Ausgangs- oder Grenz-Eingangs-Postanstalten genannt. Es ist erklärlich, daß an die Leistungsfähigkeit dieser Grenz-Postanstalten besonders hohe Anforderungen gestellt werden an den Tagen, an denen umfangreiche überseeische Posten mit Dampfschiffen abgehen oder ankommen, wenn, was bei einer vollkommenen Ausnutzung der Beförderungsgelegenheiten notwendig ist, die unmittelbaren Eisenbahnanschlüsse die schnellste Landverbindung herstellen sollen. Dies hat sich namentlich bei dem am höchsten entwickelten überseeischen Postverkehr zwischen

den europäischen Ländern und den Vereinigten Staaten von Amerika fühlbar gemacht und zunächst die deutsche Reichs-Postverwaltung dazu veranlaßt, die deutschen Bahnposten mit Genehmigung der betreffenden fremden Regierungen bis nach Ostende und Vlissingen durchzuführen, um mehr Zeit für die Bearbeitung der Amerikapost zu gewinnen. Aber weder diese Maßnahme noch die Aufwendung eines großen Aufgebots von Beamten reichte auf die Dauer aus, eine Stockung in der Weiterbeförderung der immer mehr wachsenden Post zu verhindern. Um knappe Anschlüsse zwischen den Dampfschiffs- und Eisenbahnverbindungen auf verkehrsstarken Linien zu ermöglichen, bedurfte es vielmehr noch anderer Einrichtungen. Diese sind in den Seepostbureaus auf den überseeischen Dampfern gefunden worden, in denen geschulte Postbeamte während der Seefahrt den Postdienst verrichten.

Die einstige Notwendigkeit solcher schwimmenden Postanstalten, die auf den Ozeandampfern dieselben Aufgaben haben, wie die Bahnposten in den Eisenbahnzügen, war von der deutschen Postverwaltung schon früh erkannt worden. Die Postverwaltung des Norddeutschen Bundes hatte bereits in einem im Jahre 1867 mit dem Norddeutschen Lloyd abgeschlossenen Postbeförderungsvertrage sich das Recht gewahrt, auf den Schiffen des Norddeutschen Lloyd Seepostbureaus einzurichten, sofern der Postverkehr dies notwendig machen sollte. Diesen Zeitpunkt glaubte die Reichs-Postverwaltung im Jahre 1890 gekommen, als der deutsch-amerikanische Postverkehr einen Umfang von jährlich rund 38 Millionen Sendungen erreicht hatte. Sie entsandte im Dezember 1890 mit Genehmigung des Reichskanzlers den damaligen Direktor im Reichs-Postamt S a c h s e nach Washington, um mit der amerikanischen Postverwaltung die erforderlichen Verabredungen zu treffen. Den geschickten und

umsichtigen Verhandlungen dieses hervorragenden Vertreters der deutschen Reichs-Postverwaltung ist es zu danken, daß am 24. Dezember 1890 ein Übereinkommen mit der Postverwaltung der Vereinigten Staaten von Amerika über die Unterhaltung von Seeposten für die Bearbeitung der deutsch-amerikanischen Posten zustande gekommen ist. So entstanden infolge deutscher Initiative für den transatlantischen Postverkehr am 1. April 1891 die ersten Seepostbureaus auf Ozeandampfern. Es waren der Dampfer „Havel" des Norddeutschen Lloyd und der Dampfer „Columbia" der Hamburg-Amerika Linie, welche die ersten schwimmenden Postanstalten über den Atlantischen Ozean nach New York trugen. Die Vereinbarungen mit den Dampfschiffahrtsgesellschaften sind von der deutschen Postverwaltung getroffen worden. Nach dem mit der Postverwaltung der Vereinigten Staaten von Amerika abgeschlossenen Abkommen, das am 2. August 1907 erneuert wurde, sind die zwischen Bremerhaven oder Cuxhaven einerseits und New York anderseits verkehrenden Seeposten als eine gemeinsame Einrichtung beider Verwaltungen anzusehen. Das Beamtenpersonal wird deshalb möglichst in gleicher Zahl von beiden Verwaltungen gestellt, die auch sonst in die Kosten der Einrichtung sich teilen. Die deutsch-amerikanischen Seeposten gelten in der Richtung nach Amerika als deutsche und in der Richtung nach Deutschland als amerikanische Postanstalten. Demzufolge sind zur Frankierung der durch Schiffsbriefkasten eingelieferten oder an die Seepost abgegebenen Briefsendungen auf den Fahrten nach Amerika deutsche, auf den Fahrten nach Deutschland amerikanische Freimarken zu verwenden. Für den Postbetrieb ist auf dem Hauptdeck des Dampfers ein etwa 30 qm großer, entsprechend ausgestatteter Bureauraum eingerichtet; darunter befindet sich ein etwa

60 qm großer Lagerraum, der zur Aufstapelung der geschlossenen Postsäcke und als Sortierraum für Drucksachen dient. Beide Räume sind durch eine elektrisch betriebene Aufzugsvorrichtung miteinander verbunden. Außerdem sind als Übernachtungsräume den Beamten Kabinen I. Klasse und den Unterbeamten Kabinen II. Klasse zugewiesen. Beamte und Unterbeamte

Seepostbureau auf dem Schnelldampfer „Deutschland".

erhalten auch dieselbe Verpflegung wie die Reisenden dieser Kabinenklassen. Die Tätigkeit des Seepostpersonals erstreckt sich vorzugsweise darauf, die an das Postamt in New York adressierten Briefsäcke mit Sendungen nach den Vereinigten Staaten von Amerika und bei der Rückfahrt die Briefsäcke für die Grenz-Eingangs-Postanstalten in Deutschland unterwegs zu öffnen und eine Verteilung der Briefschaften in der Weise vorzunehmen, daß sie bei Ankunft des Schiffes

im Bestimmungshafen sofort ausgetragen oder mit den nächsten Landbeförderungsgelegenheiten weiter gesandt werden können. Daneben befassen sich die Seeposten mit der Annahme von gewöhnlichen und eingeschriebenen Briefen von den Passagieren und Mannschaften des Schiffes, mit der Zustellung der unterwegs, namentlich in den Abgangs- und Zwischenhäfen zugegangenen Post-

Schließen der Briefbeutel im Seepostbureau des Schnelldampfers „Deutschland".

sendungen an die auf dem Schiffe befindlichen Personen sowie mit dem Verkauf von Postwertzeichen. Deutsch-amerikanische Seepostanstalten sind gegenwärtig auf den Schnelldampfern des Norddeutschen Lloyd „Kaiser Wilhelm der Große", „Kaiser Wilhelm II.", „Kronprinz Wilhelm" und „Kronprinzessin Cecilie", sowie auf den Dampfern der Hamburg-Amerika Linie „Deutschland", „Amerika", „Auguste Victoria" und „Blücher" vor-

handen. Mit Ausnahme einiger Wintermonate, in denen die Fahrten eingeschränkt werden, verkehren wöchentlich in jeder Richtung je zwei deutsche Schiffe zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika, die mit Seepostanstalten ausgerüstet sind.

Der heutige Wert dieser Seepostanstalten läßt sich am besten aus dem Umfang der geleisteten Arbeit erkennen. Während zur Zeit ihrer Einrichtung im Jahre 1891 mit einem Dampfer 200 bis 250 Säcke mit Briefsendungen zur Beförderung gelangten, umfaßte die Post, die dem am 26. März 1907 aus Bremerhaven abgegangenen Seepostdampfer „Kaiser Wilhelm II." zugeführt wurde, 3127 Briefsäcke. Im Durchschnitt werden jetzt mit jedem Seepostdampfer des Norddeutschen Lloyd 2000 Säcke mit Briefsendungen nach den Vereinigten Staaten von Amerika befördert. Mit der Bearbeitung dieser gewaltigen Posten, die auf der Rückreise von New York keineswegs kleiner sind, werden auf den Schnelldampfern des Norddeutschen Lloyd und dem Schnelldampfer „Deutschland" der Hamburg-Amerika Linie gegenwärtig vier Beamte und drei Unterbeamte, dagegen auf den übrigen Dampfern der Hamburg-Amerika Linie, denen wegen ihrer geringeren Fahrgeschwindigkeit eine weniger umfangreiche Post zugeführt wird, zwei Beamte und zwei Unterbeamte beschäftigt. Das deutsche Personal ist den Postämtern 1 in Bremen oder Hamburg, das amerikanische dem Assistant Superintendent of Foreign Mails in New York unterstellt. Die Beamten haben ihren Dienst bei den Seepostämtern so einzurichten, daß sie mit der Bearbeitung der Post bis zum Eintreffen im Landungshafen fertig sind. Im allgemeinen haben sie von 6 bis 8 Uhr vormittags, von 9 Uhr vormittags bis 1 Uhr nachmittags und von 2½ bis 7 Uhr nachmittags, also täglich 10½ Stunden zu arbeiten.

Trotz dieser langen Arbeitszeit gestaltet sich wegen des fortgesetzten Anwachsens der Posten und der Verkürzung der Fahrzeiten die rechtzeitige Fertigstellung der Post oft schwierig, obgleich es das Personal nicht an Fleiß und Anstrengung fehlen läßt. Schon einen Tag vor der Abfahrt des Lloyddampfers aus Bremerhaven entwickelt sich in den Posträumen des Schiffes eine fieberhafte Tätigkeit des Postpersonals. Die angesammelte Post, die aus mehreren Hunderten von Briefsäcken besteht, wird an Bord geschafft, von den Beamten besichtigt und dann getrennt nach solchen Briefsäcken, die in New York uneröffnet weiter zu senden sind, und nach solchen, die von den Seeposten zu öffnen und zu bearbeiten sind. Die ersteren werden im Lagerraum verstaut, während die anderen zur Bearbeitung bereitgestellt werden. Kaum ist so für Ordnung und Übersichtlichkeit in den Seeposten gesorgt, so gelangt ein zweiter großer Transport von Posten mit dem letzten an den Abgang des Dampfers anschließenden Eisenbahnzuge an die Seepost. Dann dampft das Schiff in See. Aber auch jetzt ist die Zuführung der zu bearbeitenden Post noch nicht beendet: denn in den beiden Hafenorten Southampton und Cherbourg werden der Seepost weitere umfangreiche Posten zugeführt. Erst nachdem auch der letzte europäische Hafen verlassen ist, können sich alle Beamten ungestört der Bearbeitung der Post widmen. Ein Sack nach dem andern wird dann geöffnet und geleert, und ein Sack nach dem andern wieder neu gefüllt und geschlossen, bis die fertige Post schon vor der Einfahrt in den Hafen von New an der Quarantäne-Station in Sandy Hook durch das amerikanische Postboot vom Dampfer abgeholt wird.

Das Beispiel, das Deutschland und die Vereinigten Staaten von Amerika durch die Einrichtung von Seepostanstalten zur Verbesserung ihres gegenseitigen Brief-

verkehrs gegeben haben, hat auch in anderen Ländern Nachahmung gefunden. Von Postbeamten begleitete Seeposten befinden sich im transatlantischen Verkehr seit dem Jahre 1903 auch auf den wöchentlich einmal zwischen England und den Vereinigten Staaten von Amerika verkehrenden Schnelldampfern der American Line und der White Star Line. Nach dem letzten Jahresbericht des General-Postmeisters in Washington wird neuerdings auch die Einrichtung von Seepostanstalten auf den Schnelldampfern der französischen Compagnie Générale Transatlantique, die zwischen Havre und New York verkehren, erwogen. Gleiche Erwägungen bestehen hinsichtlich der zwischen Liverpool und St. John N. B. fahrenden Dampfer der Canadian Pacific Railway Company. Nicht unerwähnt möchte ich lassen, daß auf anderen Meeresstraßen schon früher Dampfschiffe mit Seeposten an Bord den Postverkehr vermittelt haben. So hat die österreichische Postverwaltung*) auf den Schiffen des Österreichischen Lloyd der Eillinie Triest—Alexandrien schon während der Jahre 1872 bis 1878 Seepostbureaus unterhalten. Ungefähr zu derselben Zeit ist die noch jetzt bestehende Seepost zwischen Aden und Bombay seitens der britisch-indischen Postverwaltung ins Leben gerufen worden. Seit dem 31. Oktober 1907 ist ein Seepostbureau, in dem ein Postbeamter der Vereinigten Staaten von Amerika tätig ist, auch auf den fünf Dampfern der Panama Railroad Steamship Company eingerichtet, die zwischen New York und Panama verkehren. Ferner unterhalten solche Seepostbureaus Schweden im deutsch-schwedischen Verkehr auf der Linie Saßnitz—Trelleborg, Frankreich für den Postverkehr mit Ostasien auf den Dampfern der Messageries Maritimes zwischen

*) Jos. Wanka, Das Postwesen in Österreich. Prag 1901. — Heft IV. S. 73.

Marseille und Yokohama, sowie auf den Schiffen der Compagnie Générale Transatlantique auf der Linie St. Nazaire—Colon; indes sind die Aufgaben dieser Seeposten, die zum Teil nur mit einem Beamten besetzt sind, weniger umfangreich und einfacher als bei den im Verkehr zwischen Europa und den Vereinigten Staaten unterhaltenen. Der hohe Wert der Seepostanstalten für den überseeischen Postverkehr ist nicht zu verkennen. Die Bearbeitung der Postsendungen, die sonst erst nach dem Eintreffen der Schiffe beginnen könnte, geschieht bei den Seeposten durch ausgiebige Ausnutzung der Zeit der Überfahrt. Hierdurch wird die Beförderungsfrist der betreffenden überseeischen Postsendungen erheblich gekürzt.

Seeposten werden auch die postdienstlichen Einrichtungen genannt, die sich auf den deutschen subventionierten Dampfschiffen befinden. Auf diesen Schiffen, welche die Bezeichnung „Reichs-Postdampfer" führen, während die zur Postbeförderung benutzten nicht subventionierten Dampfschiffe allgemein „Postdampfer" heißen, werden die Postdienstgeschäfte indes nicht von Postbeamten, sondern von einem Schiffsoffizier wahrgenommen. Die postdienstlichen Leistungen desselben sind im allgemeinen die gleichen wie diejenigen, die auf jedem anderen zu einer umfangreichen Postbeförderung benutzten Dampfer zu verrichten sind, nur findet außerdem auf den Reichs-Postdampfern noch eine Annahme von Einschreibbriefsendungen statt. Dagegen hat die Subventionierung von Dampfschiffsverbindungen einen erheblichen Einfluß auf die Entwicklung und Abwicklung des Seepostverkehrs gehabt. Sie ist in England schon seit dem Jahre 1840 durch Gewährung von Staatszuschüssen an die Cunard-Line erfolgt; auch in Frankreich und Österreich finden wir staatliche Geldunterstützungen an Reedereien schon in der Mitte des vorigen

Jahrhunderts. Sie haben den Zweck, eine regelmäßige Postdampfschiffsverbindung nach überseeischen Ländern sicherzustellen, wenn aus den Erträgnissen des Post-, Fracht- und Personenverkehrs allein das Unternehmen nicht bestehen kann, der Staat anderseits aber ein Interesse an der Verbindung hat, sei es, weil er, ohne dabei von fremdländischen Schiffen abhängig zu sein, ein neues entwicklungsfähiges Gebiet für seinen Handel und seine Industrie erschließen, sei es, weil er für eine Kolonie eine bessere Verbindung mit dem Mutterlande sowie eine für ihre wirtschaftliche Entfaltung notwendige Verkehrsgelegenheit schaffen will, oder sei es, weil er aus allgemein politischen Gründen es für wünschenswert hält, daß seine Flagge sich in bestimmten fremden Gewässern regelmäßig zeigt, oder sei es endlich nur, um eine Postverbindung herzustellen. In den Subventionsverträgen sind in der Regel bestimmt worden die Schnelligkeit der Fahrten, die Größe der Dampfer, die zu berührenden Hafenorte, das umfangreiche Recht des vertragschließenden Staates hinsichtlich der Beaufsichtigung des Baues der Schiffe, der Aufstellung der Fahrpläne, Tarife und der Jahresbilanz, sowie hinsichtlich der Verwendung der Dampfer zu Marinezwecken im Falle einer Mobilmachung, endlich die Leistungen für den Postdienst. In dieser Hinsicht ist den Dampfschiffsgesellschaften meistens die Verpflichtung der unentgeltlichen Beförderung der Postsendungen, die Wahrnehmung der Postdienstgeschäfte an Bord der Schiffe sowie die Einschiffung und Landung der Post auf ihre Kosten übertragen worden, jedoch gibt es auch Fälle, in denen die postdienstlichen Leistungen neben der Subventionierung noch besonders vergütet werden. Ein solches Verfahren besteht beispielsweise dem hochsubventionierten Österreichischen Lloyd in Triest gegenüber.

Man mag über den Wert staatlicher Unterstützung von Schiffahrtsunternehmungen für die Entwicklung der Schiffahrt urteilen, wie man will, und es ist ja bekannt, daß kein Geringerer als der jetzige verdienstvolle Leiter der Hamburg-Amerika Linie, der doch gewiß ein hervorragender Sachkenner ist, als ein Gegner der Subventionierung von Schiffslinien gilt: das steht indes unleugbar fest, daß für den überseeischen Postverkehr die staatlichen Subventionierungen von Schiffsverbindungen von außerordentlichem Wert gewesen sind. Sie allein haben es ermöglicht, daß nach wirtschaftlich wenig entwickelten überseeischen Ländern regelmäßige und nach einem festen Fahrplan eingerichtete Postverbindungen vorhanden waren. Sie haben im weiteren auch zu einer schnelleren Beförderung der Post geführt, weil in den Subventionsverträgen eine Mindestgeschwindigkeit der Schiffe festgesetzt und gleichzeitig den Unternehmern die Verpflichtung auferlegt wird, Schiffe mit größerer Geschwindigkeit einzustellen, sofern auf derselben Linie andere Schiffe mit größerer Geschwindigkeit fahren sollten.

Das Deutsche Reich gewährt auf Grund des Gesetzes vom 6. April 1885 und der hierzu ergangenen Novellen und Verordnungen des Reichskanzlers seit dem Jahre 1886 eine Subvention an den Norddeutschen Lloyd für die Unterhaltung regelmäßiger Postdampfschiffsverbindungen nach Ostasien, Australien und dem deutschen Schutzgebiete von Neu-Guinea, sowie auf Grund der Gesetze vom 1. Februar 1890 und vom 25. Mai 1900 sowie der hierzu ergangenen Verordnungen des Reichskanzlers seit dem Juli 1890 eine zweite Subvention an die deutsche Ostafrika-Linie in Hamburg für Unterhaltung von regelmäßigen Dampferfahrten nach Deutsch-Ostafrika, Deutsch-Südwestafrika und nach anderen Gebieten im südlichen und südöstlichen Teile von Afrika. Nach den

vom Reichskanzler mit den erwähnten Reedereien abgeschlossenen Subventionsverträgen erhält der Norddeutsche Lloyd eine staatliche Unterstützung von jährlich 5 590 000 M. für 14tägige Fahrten nach Ostasien und Japan, vierwöchentliche Fahrten nach Australien und achtwöchentliche Verbindungen von Singapore nach Deutsch-Neu-Guinea — an Stelle der letzteren sind jetzt mit Genehmigung des Reichskanzlers vierwöchentliche Fahrten zwischen Japan und dem australischen Festlande über Neu-Guinea getreten —, während die Ostafrika-Linie für je dreiwöchentliche Rundfahrten um Afrika von Osten nach Westen und von Westen nach Osten, sowie für sechswöchentliche Fahrten mit Frachtdampfern auf einer Zwischenlinie zwischen Hamburg und Ostafrika eine Subvention von 1 350 000 M. bezieht. Außerdem besteht in Deutschland noch eine Anzahl von Verträgen mit anderen Schiffsgesellschaften über die Beförderung von Postsendungen unter Einhaltung bestimmter Fahrpläne gegen Gewährung einer festen Vergütung, so z. B. mit der Jaluit-Gesellschaft wegen Herstellung einer Postverbindung mit den Inselgruppen der Karolinen-, Marianen- und Marschallinseln durch ihren zwischen Sydney und Hongkong verkehrenden Dampfer „Germania".

Die mit dem Norddeutschen Lloyd und der Deutschen Ostafrika-Linie abgeschlossenen Subventionsverträge haben für Deutschland unstreitig auch noch den Vorteil gezeitigt, daß sie die Leistungen der deutschen Schiffbauanstalten gefördert haben. Durch die Aufnahme der Bestimmung in den Vertrag, daß die im subventionierten Dienst neu zur Verwendung kommenden Schiffe auf deutschen Werften gebaut sein müssen, sind die Reedereien gezwungen worden, ihre Schiffsbestellungen an deutsche Werften zu richten; anderseits sind diese, um die ihnen zuteil gewordenen Aufträge erfüllen zu können, genötigt

gewesen, ihre Einrichtungen für den Schiffbau zu vervollkommnen.

Staatliche Unterstützungen für die Unterhaltung von Postdampfschiffslinien werden zur Zeit von den an der Schiffahrt hauptsächlich beteiligten Ländern jährlich in folgender Höhe gezahlt: England mit Kolonien 28 137 000 M., Frankreich 55 510 000 M., mit Einschluß der Bauprämien sowie der Ausrüstungs- und Fahrtprämien, Österreich 10 500 000 M., Italien rund 9 000 000 M., Japan 13 720 000 M., die Vereinigten Staaten von Amerika ausschließlich für Postleistungen in Form von Meilengeldern 7 487 000 M., Deutschland mit Einschluß der festen Vergütungen für die Postbeförderung 7 948 000 M. Es geht hieraus hervor, daß Deutschland seine Schiffahrt in geringerem Maße subventioniert, als die meisten der übrigen erwähnten Staaten. Wenn trotzdem immer wieder in ausländischen, namentlich englischen, australischen und amerikanischen Zeitungen behauptet wird, die deutsche Handelsflotte verdanke ihre gewaltige Entwicklung während der letzten Jahrzehnte einer bedeutenden staatlichen Subvention, so steht eine derartige Behauptung direkt im Widerspruch mit den Tatsachen.

Eine weitere postdienstliche Einrichtung auf dem Weltmeer, die in ihrer jetzigen Form infolge des Wiener Weltpostvertrags am Ende des vorigen Jahrhunderts geschaffen worden ist, befindet sich auf deutschen Kriegsschiffen. Diese sind während ihres Aufenthalts in fremden Gewässern mit sogenannten Marine-Schiffsposten ausgerüstet, deren Aufgabe darin besteht, auf den Kriegsschiffen den Postdienst für die Besatzung wahrzunehmen. Dieser Postdienst umfaßt die Abnahme, Verteilung und Aushändigung der in den eingehenden Briefposten enthaltenen Sendungen sowie das Sammeln und die postmäßige Bearbeitung der mit den Briefposten abzusendenden

Gegenstände. Die Regelung des Dienstes bei den Marine-Schiffsposten erfolgt durch die Schiffskommandos. Für den Austausch der Postsendungen mit den Kriegsschiffen sind jetzt die Bestimmungen des Weltpostvertrages von Rom maßgebend. Nach Artikel 15 dieses Vertrags können zwischen den Postanstalten eines der vertragschließenden Länder und den Befehlshabern der Geschwader oder Kriegsschiffe desselben Landes, die in fremden Gewässern sich aufhalten, durch die Vermittlung der Land- und Seepostverbindungen anderer Staaten geschlossene Briefposten ausgetauscht werden. Ebenso können sich auf demselben Wege die Befehlshaber von Kriegsschiffen unter einander Briefposten übersenden. In letzteren dürfen nur Briefsendungen für die Stäbe und Mannschaften der betreffenden Schiffe enthalten sein. Die Zuführung der Briefposten nach den Kriegsschiffen kann sowohl durch Abholung von der nächsten Postanstalt des Festlandes als auch durch direkte Abgabe vom Postdampfer auf hoher See erfolgen. Wird von einem Postdampfer unterwegs ein Kriegsschiff angetroffen, für das er Post an Bord hat, so ist dem Kriegsschiff ein entsprechendes Signal zu geben, worauf sich die Schiffe einander nähern. Die Abholung der Post vom Bord des Postdampfers ist Sache des Kriegsschiffs; der Empfang wird in einem Verzeichnis oder im Ladezettel anerkannt. Auf denselben Wegen werden die von den Marine-Schiffsposten geschlossenen Briefbeutel zur Absendung gebracht; diese erfolgt somit entweder durch Abgabe an die nächste Orts-Postbehörde oder an geeignete Postdampfer auf hoher See, doch besteht in letzterer Hinsicht für die deutschen Kriegsschiffe die Bestimmung, daß eine Absendung der Briefposten durch Überweisung an die Postdampfer auf hoher See nur insoweit stattfinden darf, als diese zu den subventionierten deutschen Reichs-Post-

dampfern oder zu den Dampfern der Woermann-Linie gehören. Im Austausch mit den deutschen Marine-Schiffsposten, der vorzugsweise durch Vermittlung des Marinepostbureaus in Berlin erfolgt, können nur gewöhnliche Briefe, Postkarten, Drucksachen, Geschäftspapiere und Postanweisungen versandt werden. Warenproben, eingeschriebene Sendungen, Pakete und Sendungen mit Wertangabe werden dagegen nicht befördert.

Wie auf dem Festlande bei den Eisenbahnrouten, so kann man auch auf dem Weltmeere bei Schiffsverbindungen zwischen Haupt- und Nebenlinien unterscheiden. Es würde zu weit führen, auf alle Dampfschiffslinien, die für die überseeische Postbeförderung in Frage kommen, hier näher einzugehen. Ich muß mich darauf beschränken, nur einige wichtige Hauptrouten, die der Engländer „the highways of the ocean" nennt, zu erwähnen. Die wichtigste und frequenteste Poststraße auf dem Weltmeer befindet sich unstreitig auf dem Atlantischen Ozean zwischen Europa und der Ostküste von Nordamerika. Hier verkehren täglich Schiffe des Norddeutschen Lloyd, der Hamburg-Amerika Linie, der englischen Cunard-Line, der zum Morgan-Trust gehörenden American-Line und White Star-Line, der französischen Compagnie Générale Transatlantique, der Allan-Line, der Canadian-Pacific-Line, und noch anderer kleinerer Reedereien. Den europäischen Postverkehr nach Mittelamerika vermitteln vorzugsweise Schiffe der Hamburg-Amerika Linie, des Norddeutschen Lloyd, der englischen Royal Mail Steam Packet-Company, der französischen Compagnie Générale Transatlantique und spanische Schiffe der Compañia Transatlantica. Nach Südamerika besorgen den Verkehr Europas mit Brasilien und den La Plata-Staaten hauptsächlich Schiffe der Hamburg-Amerika Linie, des Norddeutschen Lloyd, der Hamburg-Süd-

amerikanischen Dampfschiffahrts-Gesellschaft, der englischen Pacific Steam Navigation-Company und der italienischen Gesellschaften Navigazione Generale Italiana und La Veloce, den Verkehr nach Peru und Chile die deutschen Dampfer der Kosmos-Linie und der Roland-Linie, sowie die britischen Dampfer der Pacific Steam Navigation-Company. Nach Ostasien befördern die Post aus Europa namentlich die Schiffe der Peninsular and Oriental Steam Navigation-Company, die Reichs-Postdampfer des Norddeutschen Lloyd, die Dampfer der französischen Messageries Maritimes und des Österreichischen Lloyd; ferner wird ein großer Teil der europäischen und die gesamte nordamerikanische Post nach Ostasien über die Häfen von San Francisco, Seattle und Vancouver auf den Linien der Pacific Mail Steamship-Company, der Occidental and Oriental Steamship-Company, der Nippon Yusen Kaisha und der Canadian Pacific-Line über den Stillen Ozean den Bestimmungsländern zugeführt. Dem europäischen Postverkehr nach und von den afrikanischen Küstenplätzen dienen vorzugsweise die Reichs-Postdampfer der Deutschen Ostafrika-Linie, ferner die Dampfer der Woermann-Linie, der Hamburg-Amerika Linie, der Deutschen Bombay-Linie und der Oldenburg-Portugiesischen Dampfschiffahrts-Gesellschaft, der englischen Gesellschaften Union Castle Mail Steamship-Company, Britisch India Steam Navigation-Company, der African Steamship-Company und der British and African Steam Navigation-Company. Nach Australien fahren aus europäischen Häfen neben den deutschen Reichs-Postdampfern des Norddeutschen Lloyd namentlich die Postschiffe der Peninsular and Oriental Steam Navigation-Company, der Royal Mail Steam Packet-Company und der Messageries Maritimes, außerdem aus ostasiatischen Häfen die deutschen Reichs-Postdampfer der Austral-Japan-

Linie, die Schiffe der japanischen Reederei Nippon Yusen Kaisha, der englischen Reedereien Eastern and Australian Steamship-Company und der China Steam Navigation-Company, ferner aus dem kanadischen Hafen Vancouver die Postdampfer der Canadian-Australian Mail-Line. Außer den Schiffen der vorerwähnten Reedereien beteiligen sich an der überseeischen Postbeförderung nicht allein im Nah- und Küstenverkehr, sondern auch im Fernverkehr noch zahlreiche Dampfer anderer Gesellschaften.

Nicht unerwähnt möchte ich eine Einrichtung lassen, die von den Postverwaltungen der am überseeischen Postverkehr stark beteiligten Länder, namentlich während der letzten Jahrzehnte getroffen ist und auf die Entwicklung dieses Verkehrs einen günstigen Einfluß gehabt hat. Ich meine die Einrichtung von Postanstalten in überseeischen Ländern mit mangelhaften Posteinrichtungen. Die deutsche Postverwaltung unterhält zur Zeit 31 derartige Postanstalten in Marokko, China und der Türkei. Außerdem bestehen noch in den deutschen Schutzgebieten 158 reichseigene Postanstalten, die ebenfalls als Stützpunkte für den überseeischen Postverkehr gelten können.

Die Bezahlung der Schiffseigentümer für die Beförderung der Postsendungen erfolgt, sofern sie nicht schon in den etwa gewährten staatlichen Subventionen enthalten ist, entweder in Form von vorher vereinbarten festen Bauschsummen oder nach dem Gewicht der beförderten Sendungen, bei Paketen außerdem noch nach der Stückzahl. Feste Vergütungen für die Postbeförderung werden im allgemeinen dann gewährt, wenn von den Schiffen besondere Fahrten zu regelmäßigen Zeiten vorzugsweise für den Postdienst verrichtet werden müssen. Meistens erfolgt die Bezahlung nach dem Gewicht der Sendungen auf Grund der statistischen Ermittlungen, die nach den Bestimmungen des Weltpostvertrags alle sechs Jahre vor-

genommen werden, in einzelnen Fällen auch auf Grund fortlaufender Gewichtsermittlungen. Die Zahlungssätze sind festgesetzt für das Kilogramm Briefe und Postkarten, für das Kilogramm Drucksachen, Warenproben und Geschäftspapiere und für die Pakete nach Maßgabe ihres Gewichts. Die Schiffsunternehmungen übernehmen gern die Postbeförderung wegen der dafür bewilligten hohen Vergütungen, die den höchsten Frachtsatz für Seebeförderung noch weit übertreffen. Es ist durchaus keine Seltenheit, daß ein Schnelldampfer seinem Besitzer bei einer einzigen Hin- und Rückfahrt zwischen Europa und den Vereinigten Staaten von Amerika aus der Postbeförderung eine Einnahme von 50 000 M. und mehr verschafft. Daneben gewährt das Vorhandensein von Post an Bord den Schiffen noch den Vorteil, daß sie die Postflagge hissen können, was für sie mancherlei Vergünstigungen in den Hafenorten zur Folge hat.

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß der Wert einer Postsendung im überseeischen Verkehr ein bedeutend größerer ist, als im nahen Landverkehr. Er wächst in demselben Umfange wie die Länge des Beförderungsweges zunimmt und die Zahl der Beförderungsgelegenheiten sich vermindert. Ein in Verlust geratener Brief von Berlin nach Hamburg läßt sich innerhalb 24 Stunden ersetzen, geht aber ein Brief von Berlin nach Ponape (Karolinen) verloren, so ist ein Zeitraum von etwa 9 Monaten erforderlich, um den Ersatzbrief nach Ponape zu schaffen. Aus diesem Grunde gilt die Post an Bord der Überseedampfer mit Recht nächst den Passagieren als die wichtigste und kostbarste Ladung, der man besondere Sorgfalt zuwendet. Aber auch in ethischer Beziehung ist die Überseepost von ganz hervorragendem Wert. Die 2000 Millionen Briefsendungen, die jetzt jährlich ihren Weg über das Weltmeer nehmen, bilden ein vorzügliches Bindemittel zwi-

schen den Völkern auf allen Zonen der Erde. Es werden nicht allein einzelne Menschen und Familien, sondern auch ganze Nationen einander näher gebracht, die internationalen Beziehungen gepflegt, Handel und Industrie gefördert, sowie geistige Bildungsmittel und mildere Sitten verbreitet. Die Überseepost verrichtet auf diese Weise ein Friedenswerk ersten Ranges, das alle Bevölkerungsklassen in gleichem Maße umfaßt und daher besonders dazu geeignet ist, dem von der zivilisierten Menschheit ersehnten allgemeinen Weltfrieden die Wege zu ebnen. Für die Entwicklung des überseeischen Postverkehrs haben deutsche Männer sich große Verdienste erworben; deutsch sind die beiden größten Postdampfergesellschaften der Erde, einem hervorragenden deutschen Manne verdanken wir den Weltpostverein, ohne den wir uns das heutige Verkehrsleben gar nicht mehr denken können, deutschen Ursprungs ist auch die erste Einrichtung der schwimmenden Seepostanstalten auf der wichtigen Weltverkehrsstraße zwischen Europa und den Vereinigten Staaten von Amerika. Möge Deutschland sich auch für die Folge stets einen ersten Platz in der Verkehrsgeschichte bewahren bei allen weiteren Arbeiten, die der Entwicklung des Weltpostverkehrs dienen, zum Nutzen des Vaterlandes und zur Förderung der friedlichen Beziehungen unter den Völkern der Erde.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von
E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, Kochstr. 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

ZWEITER JAHRGANG ZEHNTES HEFT

Eine Ozeanfahrt.

II. Der Dienst des Proviantmeisters.

Von Dr. Gustav W. v. Zahn.

Das Meer, das dem Menschen eine reiche Fülle von Nahrungsmitteln schenkt, bietet dennoch dem, der sich auf einem Schiff seinen Fluten anvertraut, keine Nahrung und keinen Trank dar, wie das Land dem Wanderer. Von den Fischen allein kann der Mensch nicht leben, und es fehlen im allgemeinen dem Seemann Zeit und vor allem Gelegenheit, sich diese Früchte des Meeres zu verschaffen; das Wasser aber ist ohne technische Hilfsmittel ungenießbar, es würde den Durst nicht löschen, sondern reizen. Man war also gezwungen, wollte man auf der Wasserwüste — in diesem Sinne hat der Vergleich des Meeres mit den Wüsten des Festlandes seine Berechtigung — sein Leben fristen, den Rat zu befolgen, den Pallas Athene dem Telemach gab, als er seine Fahrt nach Pylos antreten wollte.

Ich möchte auch an dieser Stelle nicht versäumen, den Herren der Hamburg-Amerika Linie, ohne deren jederzeit bereitwillige und liebenswürdige Unterstützung ich nicht in der Lage gewesen wäre, diesen mir an sich fern liegenden Stoff zu behandeln, meinen herzlichen Dank auszusprechen. Dr. G. W. v. Zahn.

„Dann bereite dir Zehrung, und hebe sie auf in Gefäßen,
Wein in irdenen Krügen und Mehl, das Mark der Männer,
In dichtnähtigen Schläuchen."

Diese Versorgung des Schiffes mit Nahrung und Getränk hat so seit den ältesten Zeiten eine Rolle gespielt, deren Bedeutung mehr und mehr wuchs, als man es lernte, sich von den Küsten zu entfernen und die hohe See aufzusuchen. Denn nun galt es, nicht nur für den kurzen Zeitraum von wenigen Tagen, sondern in einzelnen Fällen für mehrere Wochen Vorsorge zu treffen, also entweder lebende Nahrung mitzunehmen oder aber Nahrungsmittel zu beschaffen, die sich für längere Zeit in gutem, oder doch in genießbarem Zustand halten lassen.

Mit der steigenden Größe der Schiffe wuchs die Schwierigkeit. Ihre Überwindung aber bei den hohen Passagierzahlen, die gegenwärtig unsere großen transatlantischen Dampfer befördern und die in einzelnen Fällen, einschließlich der Besatzung, bis auf ungefähr 4000 Menschen angewachsen sind, fordert mit Recht unsere Bewunderung heraus und erweckt den Wunsch, die Mittel und Wege kennen zu lernen, mit denen man diese gewaltigen Aufgaben löst.

Man darf heute sagen, daß die Verpflegung an Bord der modernen Dampfschiffe allen Anforderungen, die man billigerweise stellen kann, vollkommen genügt, ja, daß sie vielleicht, besonders in der ersten Klasse, über das übliche Maß des Gewohnten hinausgeht.

Es ist bekannt, daß das nicht immer so war, und die Schilderungen von entsetzlichen Zuständen, von schlechter oder mangelnder Nahrung, von fehlendem Trinkwasser, wie man sie besonders in den Seeromanen von Captain Marryat, in „Jacob Faithful", in „Peter Simpel" und anderen lesen kann, liegen noch gar nicht so sehr weit hinter uns.

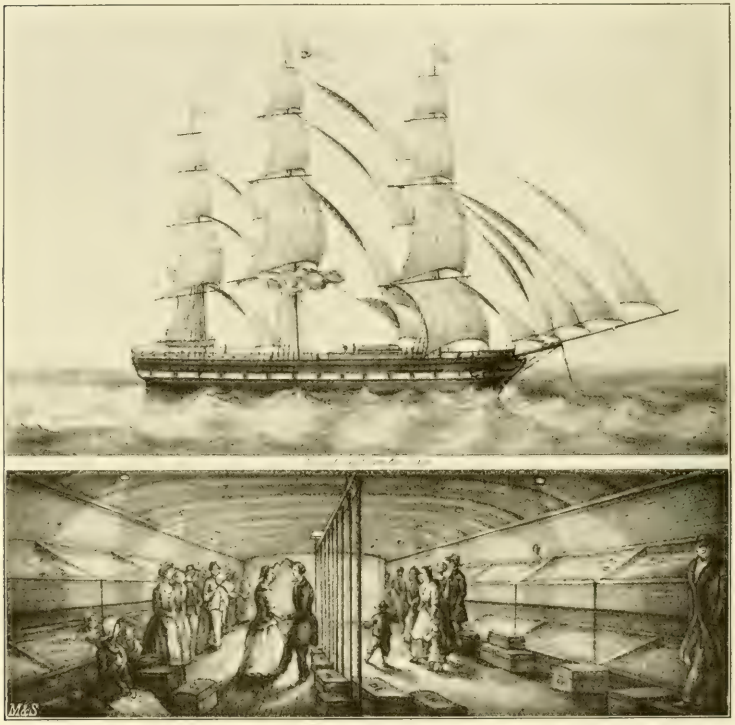
Auch auf den Auswandererschiffen, die in der Mitte des vorigen Jahrhunderts von Europa so viele Deutsche nach Amerika gebracht haben, war es in dieser Hinsicht nicht immer zum Besten bestellt.

Der ungenannte Verfasser des Aufsatzes: „Ein deutsch-amerikanisches Auswandererschiff", der im Jahre 1852 in den Grenzboten erschien, gibt uns ein sehr anschauliches Bild davon. Er hatte zuerst einen Platz im Zwischendeck des „James Edward", eines Dreimasters, also eines Segelschiffes, von 350 Tonnen, der von Bremerhaven mit 200 Passagieren nach New Orleans ging, genommen; zahlte aber zu den 28 Talern noch fünf dazu, um in die zweite Kajüte, in die sogenannte Steerage, eintreten zu können. Diese nahm den hinteren Raum des Zwischendecks ein, ein Bretterverschlag trennte sie von dem den eigentlichen Zwischendeckspassagieren angewiesenen Raum. Für 17 Personen und 2 Kinder war ein Raum, von 6,2 m Länge und 3,4 m Breite, also von 21,1 qm, vorhanden, von dem aber durch die seitlich angebrachten Kojen, die Schlafplätze, die ungefähr 175 cm weit hereinragten, noch 9,0 qm weggenommen wurden. So blieb zum eigentlichen Aufenthalt bei Tag, zur Unterbringung eines großen Teiles des Gepäcks nur ein Raum von ungefähr 12 qm, und zwar ungefähr 6,2 m lang und 1,7 m breit. Hier hatte man sich einen hängenden Tisch konstruiert und an ihm auf Kisten und Koffern sitzend, wurden die Mahlzeiten eingenommen.

Über die Verpflegung an Bord lassen wir nun die eigenen Worte des Verfassers folgen:

„Wir genossen für unsere 33 Taler für die ganze Dauer der Reise, die in 7 Wochen beendigt war, freie Wohnung und vollständige Beköstigung. Die Wohnung war eng genug, aber immer noch menschlich, und so verhielt es sich auch mit der Beköstigung. Brot und Butter

wurde wöchentlich verteilt; die Brote waren in Bremen gebacken und völlig deutsch; dunkelbraun, fast schwarz, wohl nur aus Roggenkleie bereitet, hart wie Stein, so daß



Zwischendeck.

Abbildung 1. **Paketsegelschiff aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.**

Nach einer Abbildung in dem Werk: „Der Norddeutsche Lloyd“ von Dr. Neubaur.

sie nur mit dem Hammer, oder durch Aufweichen in Wasser, Tee oder Kaffee zerteilt werden konnten; fünf Zoll (etwa 13 cm) ins Geviert und zwei Zoll (etwa 5 cm) hoch; die Butter, welche in reichlichem Maße verabreicht wurde, war durchgängig gut.“

Zum Kochen waren neben der Küche der Kapitäns-Kajüte, zwei Kessel vorhanden, einer zum Kochen von Kaffee, Gemüse und Tee, der zweite zum Kochen des Fleisches. Gekocht wurde von einem deutschen Koch, dem volles Lob gespendet wird. Es heißt dann weiter:

„Morgens gegen 6 Uhr entstiegen täglich die Passagiere des Zwischendecks und des Steerage mit kleineren und größeren blechernen Kaffeekannen, ihrer dunklen Wohnung, und drängten sich um den Koch, der jedem mit einer Kelle die gehörige Ration des hellbraunen Saftes eingoß; dann zogen sie wieder nach ihren drei Luken, stiegen die steilen Leitern hinab, und schlürften das heiße Kaffeewasser mit einem Wohlbehagen ein, als ob sie 5 Silbergroschen für die Tasse gezahlt hätten. Mittags setzte sich der Zug in derselben Weise in Bewegung, um das Essen zu holen, bestehend in Erbsen oder Bohnen mit Sauerkraut und bisweilen auch Reis, dazu jedesmal eine gute Portion eingepökeltes Rind- oder Schweinefleisch, Sonnabends aber Kartoffeln und Hering."

„Gegen 4 Uhr Nachmittags kam das Geschäft des Wasserholens. Jetzt drängte sich die Bevölkerung mit blechernen Wasserflaschen um den Steuermann, der aus einem großen Fasse vermittels einer Pumpe den Labetrank herausbeförderte. Jeder Passagier bekam täglich ungefähr ½ Quart (also etwa ½ Liter)." — Diese Angabe dürfte auf einem Irrtum beruhen. Wahrscheinlich waren es 2 Quart, also ungefähr 2 Liter. — „In den ersten vier Wochen, als wir noch unter höheren Breitegraden fuhren, war das Wasser wegen der niedrigen Temperatur und wegen seines geringen Alters frisch und wohlschmeckend, als wir aber dem Wendekreise näher kamen und als wir ihn später passiert hatten, wirkte die hohe Temperatur in Verbindung mit der Zeit so nach-

teilig ein, daß es kaum noch zu genießen war, ja schon der bloße Geruch konnte den Genuß verleiden. Glücklich war dann der, welcher von dem Wasser der Kajüte und der Schiffsmannschaft einen Trunk von dem Steuermann oder von dem Steward erbetteln konnte; denn dieses letztere, welches in reinen gut ausgepichten Fässern aufbewahrt wurde, hielt sich völlig wohlschmeckend und rein bis zum Ende der Reise, während das Trinkwasser der Zwischendeckspassagiere, von dem Schiffsbefrachter in alte unreine Fässer gefüllt, bald von der Fäulnis angegriffen wurde.

Einigermaßen wurde der Mangel an gutem Trinkwasser durch den Tee ersetzt, welcher Abends regelmäßig verteilt wurde, und in welchem durch das Kochen der faule Geruch und Geschmack des Wassers größtenteils vernichtet war."

Ebenso schildert uns der Baron von Müller, der zu naturwissenschaftlichen Studien 1856 von Havre aus nach New York fuhr, das Leben und Treiben auf einem Auswandererschiff, ebenfalls einem Segler.

„Auf allen Schiffen, welche Zwischendeckspassagiere führen", sagt er, „wird an jeden derselben täglich eine Portion süßen Wassers (etwa 4 Schoppen) — also ungefähr 2 Liter — zum Trinken und Kochen verteilt. Jeder der Emigranten ist angewiesen, die ihm zukommende Ration persönlich zu fassen, und streng wird darauf gesehen, daß nicht der eine oder andere etwa zweimal kommt, denn Wasser ist auf der See ein gar kostbarer Artikel und hat fast mehr Wert als die Speisevorräte, weswegen auch die Deckspassagiere gehalten sind, sich bloß mit Seewasser zu waschen."

Von dem Betrieb in der Auswandererküche gibt er folgendes ergötzliche Bild:

„Unseren Auswanderern war eine große Schiffsküche

zur Disposition gegeben und der Schiffskoch angewiesen worden, in großen Kesseln ihre Lebensmittel zuzubereiten; da aber jeder nach seiner Façon kochen und satt werden wollte, so war die Küche, sobald nur morgens Feuer angezündet war, mit Kochlustigen, ihre mit allem erdenklichen Mischmasch angefüllten Töpfe in der Hand, umlagert, und da, wo 6 bis 12 am Herde Platz hatten, wollten 100 bis 150 ihr eigenes Feuer haben, und die Küche war die Bühne, auf der manches Spektakelstück mit Applaus gegeben wurde. Das erste Dutzend wurde meist, ehe noch seine Herrlichkeiten gar geworden, von den Nachdrängenden angefochten. Die Schwachen wichen, einzelne verteidigten hartnäckig ihren Platz; man schimpft, höhnt und hindert sich, da wird plötzlich ein Topf umgestoßen, Rauch, Fettqualm und Geschrei füllt die Küche; von außen drängen die anderen nach innen; der Streit wird heftiger, ein hünengestalteter Westfale hebt drohend ein heimisches Schinkenbein empor, die zornsprühende Besitzerin des verunglückten Topfes schwingt den Schaumlöffel, Fett und Bohnen, Kartoffeln und Erbsen, Speck und Fleischstücke durchfliegen die Luft, einige Weiber geraten sich in die Haare, die Ehegatten nehmen Partei; vor der Küchentüre entsteht eine allgemeine Keilerei; da erscheint der Steuermann als Jupiter pluvius, von einigen Matrosen umgeben, auf dem Dach der Kambüse, und große Eimer voll Seewasser löschen das Feuer der Kampflust."

Etwas besser war natürlich für die Kajütspassagiere gesorgt. Im Reisetagebuch eines Rheinländers aus dem Jahre 1822 findet sich eine sehr interessante Darstellung. Er rät Passagieren der gebildeten Klasse möglichst mit einem Paketschiff aus einem der englischen Häfen zu fahren: „Für 40 Guineen, also für 858 M., erhält man", sagt er, „eine eigene Koje mit einem ausgesuchten Bette

und wird selbst manche Leckerbissen des festen Landes und gute Weine, Punsch und Liköre nicht vermissen.“ Wohlfeiler sei allerdings die Selbstbeköstigung, für Koje und 3 Quart süßen Wassers, also 3 Liter, zahlte man nur 20 Guineen (429 M.).

Von Lebensmitteln aber könne man nur solche brauchen, die gesotten werden müssen, da die Schiffsküche zu wenig Raum biete, um für jeden Passagier einzeln kochen zu können; auch sei es nötig, da alle Speisen in einem Topf gekocht würden, seine Ration in einen Netzbeutel zu tun, und sie so dem Koch zu übergeben. Auf Schiffen, die von kontinentalen Häfen ausgingen, solle man mit dem Kapitän einen möglichst eingehenden Kontrakt abschließen. Der Grund dafür wird mit folgenden Worten gegeben:

„Ich habe auf meiner Rückfahrt an der Tafel des Kapitäns mittags gesalzenes Fleisch und Kartoffeln, und abends Kartoffeln und gesalzenes Fleisch, und morgens eine Suppe von den Überbleibseln des Nachtessens bekommen, und doch waren Schinken, Würste und Rindszungen, Käse, vier Dutzend Hühner und drei junge Schweine eingeschifft worden; aber die Schinken, Würste und Hühner usw. aß der Herr Kapitän heimlich und die Schweine — wurden ja mit jedem Tage größer und konnten für die Rückreise zustatten kommen.“

Man solle sich also wöchentlich wenigstens dreimal frische Hühnersuppe, zwei bis dreimal frisches Schweine- oder Hammelfleisch oder einen Enten- oder Gänsebraten, täglich zwei bis drei gute Eier und einige Schnitten Schinken oder geräucherte Zunge, eingemachte Gurken und Butter, und zweimal Tee oder Kaffee mit eingezuckerter Milch ausbedingen. Geistige Getränke, Früchte Zucker und Suppentafeln aber nehme man am besten selbst mit.

Seit diesen Zeiten haben sich die Verhältnisse sehr zum Besseren gewendet. Durch die Erfindung und Konstruktion von Destillierapparaten, die aus dem salzigen Seewaser trinkbares Wasser herstellen, kann an Bord jederzeit der Wasservorrat ergänzt werden. Die Nahrungsmittelindustrie hat durch die Konservierung des Fleisches ohne Salzzusatz das Salzfleisch aus seiner beherrschenden Stelle verdrängt und überhaupt durch die Konservierungsmethoden eine ganze Reihe von Nahrungsmitteln in einen geeigneten Zustand versetzt, um sie auf den weitesten und längsten Seereisen in gutem, genießbarem Zustand mitnehmen zu können. Durch Kühlanlagen aber ist man imstande, frische Nahrungsmittel, vor allem wiederum Fleisch, aber auch Gemüse, längere Zeit vor dem Verderben zu bewahren.

Zu diesen an den Nahrungsmitteln selbst gemachten Verbesserungen des Proviants hat sich bei den größeren Seestaaten nun auch der Staat durch gesetzliche Vorschriften der Proviantierungsfrage angenommen und einmal die Menge, die wenigstens vorhanden sein muß, für eine ganze Reihe von Nahrungsmitteln und für Wasser festgelegt, anderseits trägt er durch Aufsichtsbehörden bei den Auswandererschiffen Sorge dafür, daß nur gutes Material verwendet und mitgenommen wird.

Natürlich bestehen nun auch heute noch Abstufungen in der Menge und von allem in der Auswahl dessen, was mitgenommen werden kann und mitgenommen wird. Dafür ist einmal die Länge der Zeit maßgebend, die ein Schiff vom Auslaufen eines Hafens bis zur Erreichung eines anderen braucht, und dann naturgemäß der verfügbare Raum an Bord selbst.

So ist es natürlich, daß an Bord unserer Segelschiffe, die, zum Beispiel von Bremerhaven nach den Reishäfen

Hinterindiens fahrend, drei bis vier Monate segeln, ohne irgend einen Hafen anzulaufen, und bei denen der Raum beschränkt ist, die Verpflegung zwar gut und reichlich, aber doch einförmig ist, und daß sie unter Umständen doch einmal knapp werden kann. Hier ist natürlich von Kühlräumen keine Rede, und Konserven und Salzfleisch, getrocknete Gemüse und Hülsenfrüchte spielen eine Hauptrolle.

Das Wasser wird auf ihnen aber heute wohl mit wenigen Ausnahmen in eisernen, innen mit Zement verkleideten Tanks mitgenommen. Man hat dazu auch die Masten benutzt, deren unterstes Stück ja bekanntlich aus einer mächtigen eisernen Röhre besteht, von 3 m Umfang an der Basis und 15 m Höhe bei einem Vollschiff. Dieser Eisenteil ist stellenweise als Tank eingerichtet.

Die Menge des mitzunehmenden Proviants ist für unsere Handelsschiffe von Reichswegen durch die Ausführungsbestimmungen zur Seemannsordnung vom 2. Juni 1902 in Form einer Speiserolle festgesetzt worden.

Nach ihr ist es Pflicht des Schiffers, für guten Proviant und möglichst reines Trinkwasser, sowie für einen hinlänglichen Vorrat an beidem nach Verhältnis der Reise zu sorgen. Als Rationen aber sind zu berechnen:

1. Als tägliche Ration: 500 g Rindfleisch oder 375 g Schweinefleisch, oder 250 g Speck, oder 375 g Fisch, der aber nur an zwei Tagen der Woche gegeben werden darf, oder endlich 375 g in Dosen präserviertes Fleisch, das nach sechswöchentlichem alleinigen Genuß von Salzfleisch, an Stelle des gesalzenen Rindfleisches, wöchentlich zweimal zu geben ist. Ist die Mannschaft über 10 Köpfe stark, so erhält sie zusammen noch eine Extraration an Fleisch oder Fisch.

2. Als wöchentliche Ration: 500 g Butter, 500 g Schmalz, 0,5 l Baumöl; an Stelle der Butter kann Margarine I. Qualität treten. 150 g roher, oder 120 g gebrannter Kaffee, 30 g Tee, an Wasser täglich 6 l. Auch hier erhält eine über 10 Köpfe starke Besatzung noch eine Extraration. Außerdem erhält jeder Mann wöchentlich 250 g Gemüse (Kartoffeln, Sauerkraut oder sonstige Gemüse), 150 g getrocknete Früchte, an hartem Weizen- oder Roggenbrot und Mehl zusammen 4250 g, 250 g Zucker oder Syrup und 0,25 l Essig. Ferner ist vom Heimathafen ausgehend für die Mannschaft Bier mitzunehmen, bis zu 50 l für den Mann, wird kein Bier mehr gegeben, so erhöht sich die Kaffee-Ration auf 225 oder 180 g. Drei Wochen nach der Ausreise sind für den Mann täglich 20 g Zitronensaft zu verabreichen.

Im Hafen aber ist wöchentlich mindestens zweimal frischer Proviant zu geben, der nicht allein aus frischem Fleisch und frischen Fischen, sondern wenn tunlich, auch aus frischer pflanzlicher Kost und frischem Brot zu bestehen hat.

Man nimmt auf Segelschiffen auch lebenden Proviant mit, natürlich nur kleine Tiere, also z. B. Schweine, Hühner, Enten und Gänse, deren Wohlergehen mit ängstlicher Sorge bis zum Moment ihrer Verwendung beobachtet wird.

Daneben wird hier, wenn die Gelegenheit günstig ist, oft versucht durch Fischfang mit der Angel oder mit der Harpune, oder durch Fang von Vögeln dem Einerlei des Küchenzettels aufzuhelfen.

Bei der Unsicherheit der Bestimmung der Fahrtdauer aber können trotzdem unerwartete Verzögerungen durch Windstille oder widrigen Wind unangenehme Zustände

hervorrufen. Schwankt doch zum Beispiel die Fahrtzeit für Segelschiffe nach der Ostküste von Nordamerika zwischen 19 und 85 Tagen. Der gefürchtete Skorbut kann unter solchen Umständen heute noch auftreten, wie es unter anderem in dem Buch: „Auf großer Fahrt" von C. Rosenberger, das das Leben an Bord eines Segelschiffes in interessanter und liebenswürdiger Art schildert, erzählt wird.

Ungleich besser sind in dieser Beziehung unsere Dampfer daran: ihre Fahrtdauer ist, von geringen Ausnahmen abgesehen, kürzer, so daß der Proviant öfter erneuert werden kann, auch sind sie nicht in dem Maße von Wind und Wetter abhängig, so daß man die Fahrtzeit mit viel größerer Sicherheit berechnen kann, also nicht solchen Zufällen ausgesetzt ist, wie an Bord der Segelschiffe.

Im allgemeinen aber ist auf den Frachtdampfern die Verpflegung der auf den größeren Segelschiffen ähnlich.

Von ausschlaggebender Bedeutung aber wird die Proviantfrage erst an Bord der Passagierdampfer, wo eine größere Anzahl von Personen zu verpflegen ist, während die Zahl der Segelschiffsbesatzungen auch auf den größten ihrer Art, wie auf dem Fünfmaster „Preußen", nicht über 47 Mann einschl. Offiziere heraufgeht, und auch auf den Frachtdampfern sind selten mehr als 50 Mann Besatzung an Bord.

Ganz andere Mengen aber gilt es an Bord der Passagierdampfer zu verpflegen. Hier ist ja schon die Besatzung eine viel größere, besonders durch das Hinzutreten der nicht seemännischen, also der Stewards, Köche usw. Die folgenden Angaben mögen einen Begriff von der Zahl der Personen geben, die hierbei in Betracht kommen können, wenn das Schiff vollbesetzt ist.

Schiffe der Hamburg-Amerika Linie	Tonnengehalt (brutto)	Besatzung	Passagiere	Summe	Geschwindigkeit SM.
1. Kaiserin Auguste Viktoria	24 581	580	3500	4080	17,5
2. Amerika	22 225	539	3400	3939	17,5
3. Deutschland (Schnelldampfer)	16 502	557	1067	1624	23,5
4. President Lincoln	18 120	344	3753	4097	14,0
5. Graf Waldersee	13 193	222	2400	2622	13,0
6. Blücher	12 333	268	2180	2448	16,0
7. König Friedrich August .	9 462	157	1007	1164	15,5
8. Kronprinzessin Cecilie .	8 689	199	1228	1427	14,5

Diese Zahlen, die also bis auf 4000 Personen heraufgehen, gelten nun nur für eine Fahrt; es kommen mithin im Jahr bei einer Flotte, wie sie die Hamburg-Amerika Linie und der Norddeutsche Lloyd haben, ganz enorme Zahlen heraus. Die folgende Tabelle gibt einige Angaben darüber für die Hamburg-Amerika Linie.

Jahr	Zahl der Seedampfer	Zahl der Rundreisen	Passagiere	Besatzung
1896	62	344	84 250	—
1897	69	456	73 089	—
1898	66	365	74 661	—
1899	74	395	101 975	4 773
1900	95	419	166 539	7 028
1901	113	690	211 617	8 044
1902	127	853	261 238	8 660
1903	125	940	304 346	8 986
1904	139	1011	331 618	8 456
1905	149	1256	333 926	10 023
1906	157	1266	431 955	11 381
1907	166	1228	470 290	13 117

Anmerkung: Unter Rundreise ist die Reise eines Schiffes von Hamburg nach einem fremden Hafen und zurück verstanden. Die Besatzung ist stets in ihrer Stärke am Ende des betreffenden Jahres angegeben.

Aus diesen Zahlen kann nun nicht ohne weiteres auf die Zahl der im Jahr zu verpflegenden Personen geschlossen werden. Die Schiffe sind nicht immer unterwegs, die Besatzung wechselt während des Jahres, und die Passagiere sind, je nach dem Ziel ihrer Reise, verschieden lange Zeit an Bord der Schiffe, so daß also einige 10 Tage, andere 4 Wochen lang zu verpflegen sind.

So ergeben sich erst aus der Anzahl der auf den einzelnen Schiffen während des Jahres beköstigten Personen die Zahlen für die gelieferten Rationen, wie sie die folgende Tabelle zeigt.

I. Rationen im Jahr.

Art der Rationen	1900	1902	1906	1907
Vollrationen	3 749 628	4 849 935	7 379 077	8 587 743
Säuglingsrationen	42 615	38 990	—	—
Summe	3 792 243	4 888 925	7 379 077	8 587 743

II. Rationen für den Tag.

Rationen f. d.	1900	1902	1906	1907
Kajüte	1 988	2 215	2 848	3 354
Zwischendeck	4 504	5 679	8 753	9 969
Säuglinge	134	124	—	—
Passagiere	6 626	8 018	11 601	13 323
Militär	—	308	—	—
Messe	658	1 029	1 132	1 369
Mannschaft	5 656	6 345	7 599	8 674
Besatzung	6 314	7 374	8 731	10 043
Summe	12 940	15 700	20 332	23 366

Zum Vergleich mit den Tagessummen der Rationen, die also im Mittel in den betreffenden Jahren von der

Hamburg-Amerika Linie zu liefern waren, seien die Einwohnerzahlen von entsprechenden deutschen Städten angeführt:

Marienburg . .	13 095	(1905)
Rendsburg . .	15 577	(1905)
Wittenberg . .	20 260	(1905)
Glogau . . .	23 462	(1905)

Von dem gewaltigen Umsatz nun an einzelnen Proviantarten und an Getränken, der notwendig ist, um diese Rationen zu liefern, geben am besten die Jahres-Zusammenstellungen der Hamburg-Amerika Linie einen Begriff. So wurden verbraucht im Jahre 1903:

Jahresverbrauch 1903.

Frisches Fleisch .	3 870 000 Pfund	Butter, Schmalz .	652 850 Pfund
Salzfleisch, Speck	366 000 „	Käse	234 000 „
Konserv. Fleisch .	278 000 „		
Rauchfleisch, Schinken	161 805 „	Salz	257 000 Pfund
Wurst	62 000 „	Farin	381 000 Pfund
„	18 302 Dos.	Raffinaden	188 000 „
		Kaffee	276 000 „
Geflügel	435 000 Pfund	Tee	15 000 „
„	92 000 Stück	Kakao, Schokolade	9 078 „
Frische Fische .	389 000 Pfund	Hefe	97 000 Pfund
Geräuch. Fische .	22 000 „		
Konserv. Fische	136 000 „	Mehl	2 939 000 Pfund
„ „	59 000 Dos.	Brot	2 000 000 „
Krebse, Hummern	40 000 Pfund	Zwieback, Cakes .	65 000 „
„ „	7 963 Dos.	Nudeln	102 000 „
Sardellen	13 000 Pfund		
Heringe	1 220 Tonn.	Trockengemüse .	70 450 Pfund
„	1 259 Fäßch.	Gemüse, Pilze . .	} 168 000 Dos.
Kaviar	1 864 Pfund	Spargel	
Austern	265 000 Stück	Kartoffeln	7 400 000 Pfund
		Reis, Sago, Grütze	} 1 100 000 „
Eier	2 500 000 Stück	Hülsenfrüchte . .	

Noch: Jahresverbrauch 1903.

Sauerkohl	199 000 Pfund	Nüsse, Mandeln .	27 000 Pfund
Schneidebohnen .		Kastanien	
Zwiebeln	299 000 „	Apfelsinen und	
Gewürze	9 700 „	Mandarinen . .	976 000 Stück
„	14 000 Glas	Zitronen	804 000 „
Pickles	3 000 Pfund	Kompott	69 000 Dos.
„	16 000 Glas		
Vanille	71 Pfund	Olivenöl	8 445 Pfund
		Provenceröl . . .	13 500 Flaschen
Getrockn. Früchte	296 000 Pfund	Fruchtsaft	4 531 „

Getränke.

Mineralwasser . .	363 000 Flasch.	Weißwein	101 000 Flasch.
Porter, Ale . . .	22 000 Flasch.	Rotwein	64 000 „
Bier	824 000 „	Portwein, Sherry	14 000 „
Münchner, Pilsner	362 000 Liter	Champagner . . .	28 000 „
Lagerbier	373 000 „	Milch, Rahm . . .	485 000 Liter
Kognak, Rum, Likör	44 000 Flasch.	Essig	268 000 „

Die folgende Tabelle veranschaulicht, wie der Verbrauch einzelner Proviantarten zugenommen hat.

Art des Proviants	1900	1902	1905	1906
Frisch. Fleisch	3 395 856 Pf.	3 743 287 Pf.	4 706 879 Pf.	6 638 919 Pf.
Geflügel . . .	302 031 „	311 354 „	397 737 „	537 270 „
Frische Fische	332 405 „	351 412 „	324 666 „	430 844 „
Eier	2 114 734 „	2 316 243 „	2 495 480 „	3 395 811 „
Butter u. dgl.	490 787 „	608 893 „	646 743 „	866 520 „
Mehl, Brot . .	5 088 907 „	4 467 581 „	5 420 866 „	7 360 006 „
getr. Früchte .	210 410 „	233 847 „	352 086 „	489 895 „
Kartoffeln . .	5 865 251 „	6 747 569 „	7 369 279 „	10 147 560 „
Zucker	444 783 „	449 227 „	618 944 „	841 097 „
Käse	203 607 „	248 842 „	262 907 „	387 324 „
Milch u. Rahm	380 049 L.	483 609 L.	399 588 L.	618 969 L.
Kaffee	253 845 Pf.	278 647 Pf.	287 315 Pf.	370 257 Pf.
Münchn. Bier	362 420 L.	348 935 L.	277 274 L.	400 175 L.
Lager-Bier . .	364 812 „	322 054 „	291 945 „	468 584 „

Ähnlich große Zahlen würden sich bei einer Zusammenstellung des Jahresverbrauches des Norddeutschen Lloyd ergeben.

Es ist nun schon klar, daß, um diesen Anforderungen gerecht zu werden, bei jeder Reederei besondere Abteilungen vorhanden sein müssen, um die damit verbundenen Geschäfte zu führen. So hat die Hamburg-Amerika Linie eine Ausrüstungs-Abteilung, der die Beschaffung des Proviants, des Tafelzeuges und Küchengerätes und die Personalverhältnisse der notwendigen Personen, wie Proviantmeister, Stewards und Küchenpersonal obliegt. Ein ähnlich gestaltetes Proviantamt hat der Norddeutsche Lloyd. Die Beschaffung der Proviantmengen wird von beiden Linien verschieden besorgt. Die Hamburg-Amerika Linie schließt für die meisten Artikel mit ihren Lieferanten halbjährliche oder jährliche Kontrakte für bestimmte Schiffe ab und beordert die für die jeweilige Reise nötigen Mengen; oder sie schließt mit den Lieferanten größere Posten mit der Verpflichtung ab, die Waren innerhalb bestimmter Zeit abzunehmen. Der Abruf erfolgt dann je nach Bedarf der einzelnen Schiffe. Der Lloyd dagegen hat ein eigenes Proviant-Amt in Bremen. Hier wird der Proviant im Ganzen gekauft und aus den Vorräten des Amtes die Schiffe ausgerüstet. Es scheinen, da beide Linien bei ihrem System bleiben, sich beide Arten gut bewährt zu haben.

Diese vorbereitenden Erläuterungen führen uns nun an Bord eines Schiffes selbst. Dem ganzen Verpflegungswesen steht, natürlich unter der Oberaufsicht des Kapitäns, der Zahlmeister oder Proviantmeister an Bord vor. Er ist im Gegensatz zu den Offizieren des Schiffes kenntlich an den nach oben spitz zulaufenden silbernen Litzen, die er auf dem Ärmel trägt. Die erste zu beantwortende Frage ist nun, wie wird die Menge des notwendigen Proviants festgestellt?

Nachdem die Zahl der auf einer Reise mitfahrenden Passagiere bekannt ist, wobei es natürlich auf eine Person mehr oder weniger nicht ankommt, wird — die Besatzung ist ja an Zahl ziemlich feststehend — nach einem Normalsatz für die Passagiere der verschiedenen Klassen und für die Besatzung, die notwendige Menge an Proviant und Getränk berechnet und von den Lieferanten angefordert oder vom Proviantamt angewiesen. Natürlich werden von dieser Menge etwa noch vorhandene Restbestände an Bord abgezogen.

Die für die Besatzung in Betracht kommende Menge ist schon erwähnt worden, es sei aber hier bemerkt, daß die Hamburg-Amerika Linie das gesetzliche Mindestmaß überschreitet. Für die Auswanderer ist durch die Ausführungsbestimmungen zum Reichsgesetz über das Auswandererwesen vom 9. Juni 1897 ebenfalls ein Mindestmaß festgesetzt worden. Dabei ist, um gegen alle möglichen Unglücksfälle geschützt zu sein, eine längste Reisedauer angenommen worden, die z. B. nach New York bei Dampfern mit weniger als 10 Seemeilen in der Stunde, 40 Tage, mit 10 bis 15 Seemeilen 21 Tage, z. B. also die Dampfer der sogenannten P-Klasse, wie die „Patrizia", „Pennsylvania" und der „Graf Waldersee", und mit mehr als 15 Seem. 17 Tage, z. B. „Deutschland", „Amerika", „Kaiserin Auguste Viktoria", „Blücher", beträgt. Es sind nun für je 10 Tage für jeden Auswanderer wenigstens mitzunehmen:

Wasser	60 l	Sauerkohl	400 g
Rindfleisch	2000 g	Gemüse (getrocknet)	100 „
Schweinefleisch	1000 „	Kartoffeln	3000 „
Heringe	3 Stück	Butter	350 „
Brot (Weizen od. Roggen)	3600 g	Salz	120 „
Mehl „ „	720 „	Essig	0,12 l
Erbsen	275 „	Kaffee	125 g
Bohnen	225 „	Zichorien	25 „
Reis	360 „	Tee	20 „
Graupen	180 „	Zucker	150 „
Hafergrütze	50 „	Sirup	100 „
Pflaumen	100 „	Milch (kondensierte)	120 „
Schnittäpfel	50 „		

Einzelne dieser Proviantarten können ersetzt werden, so das Rindfleisch durch Hammel- und Kalbfleisch, oder zur Hälfte durch Schweinefleisch, oder, aber nur zweimal wöchentlich, durch Fisch, wobei die einer Menge Rindfleisch entsprechende Menge genau festgesetzt ist. Die Butter kann durch Margarine I. Ordnung oder bei Fahrten nach einem südlichen Hafen bis zu ⅓ durch süße Marmelade ersetzt werden.

Ferner ist an Proviant für Kranke und Kinder auf je 100 Reisende für 10 Tage mitzunehmen:

Rotwein 5 l	Hafergrütze . . 2000 g
Zucker . 2000 g	Perlgraupen . . 1500 g
Sago . . 1000 g	Milch (kondens.) 1000 g.

Für jedes an Bord befindliche Kind unter 1 Jahr aber für je 10 Tage 500 g kondensierte Milch oder haltbare (sterilisierte) Naturmilch, wobei 1 g kondensierte = 6 g sterilisierter Milch zu rechnen ist.

In ähnlicher Weise, nur in größerer Mannigfaltigkeit, wird der Proviant für die Kajüts-Passagiere und für die Mitglieder der Messe bestimmt. Gewaltige Mengen kommen auf diese Weise heraus, und um sie zu veranschaulichen, hat die Hamburg-Amerika Linie die auf Bild 2 wiedergegebene Darstellung herstellen lassen, die die Proviantmenge für eine Reise des Schnelldampfers „Deutschland“ zeigt. Für das vollbesetzte Schiff sind 1617 Personen gerechnet, und zwar 467 Passagiere I. Kajüte, 300 II. Kajüte, 300 Zwischendecker und 550 Mann Besatzung. Sie würden zu vieren nebeneinander mit 90 cm Abstand einen Zug von 400 m Länge, also gleich einem kriegsstarken Bataillon, ausmachen.

Auf dem Bilde fällt vor allem der große Behälter mit Trinkwasser auf, der 400 Tons oder 360 000 Liter enthält. Bei einer Höhe von 6 m würde er einen Durchmesser von

8,80 m haben. An Getränken kommen noch dazu 3000 Flaschen Bier, 375 Faß Bier, 12 000 Liter Wein, 2200 Liter Milch in 64 Kannen und 300 Liter Rahm in 8 Kannen. Das auf dem Bild durch lebende Tiere dargestellte Fleischquantum beträgt: 13 000 Pf. Rindfleisch = 14 Ochsen, 1200 Pf. Kalbfleisch = 10 Kälbern, 2200 Pf. Hammelfleisch = 29 Hammeln, 1200 Pf. Lammfleisch = 26 Lämmern und 900 Pf. Schweinefleisch und 600 Pf. Schinken = 9 Schweinen. Die 6000 Pf. Geflügel und Wildbret würden ein Kontingent von 1500 Stück ausmachen. Dazu kommen noch 1700 Pf. Fisch, 400 Pf. Zunge und Kalbsschweser, 14 Faß Austern und Muscheln. An Eiern werden 20 400 Stück gebraucht. Es werden ferner an Bord geschafft 175 Faß Kartoffeln, 20 Körbe Tomaten und Tafelsellerie, 2400 Köpfe Salat, 8500 Pf. frisches Obst und 75 Faß Gemüse. Zur Bereitung des Brotes u. dgl. sind notwendig 90 Faß Mehl zu je 195 Pf., 350 Pf. Hefe und 600 Pf. Hafermehl und Maisgrütze. Zum Schluß kommen noch 1300 Pf. Butter, 1000 Block Eiscreme und endlich 40 Tons Eis. Noch bedeutender ist der Verbrauch bei einem der größten Dampfer, bei der „Amerika“ oder der „Kaiserin Auguste Viktoria“ zum Beispiel. Hier sind für die Hinreise 3650 (500 I. Kl., 300 II. Kl., 250 III. Kl., 2000 Zwischendeck, 600 Besatzung), für die Rückreise 1625 (250, 150, 125, 500, 600) also zusammen 5275 Personen gerechnet, die folgenden Proviant beanspruchen:

a. Für die Ausreise allein:

32 000 Pfd.	Fleisch	7 500 Pfd.	Früchte
7 500 „	Wild u. Geflügel	12 000 „	frisches Brot
3 500 „	frische Fische	80 Kisten	Apfelsinen
250 „	geräuch. Fische	36 000 Stück	Eier

und für 1800 Mark frisches Gemüse.

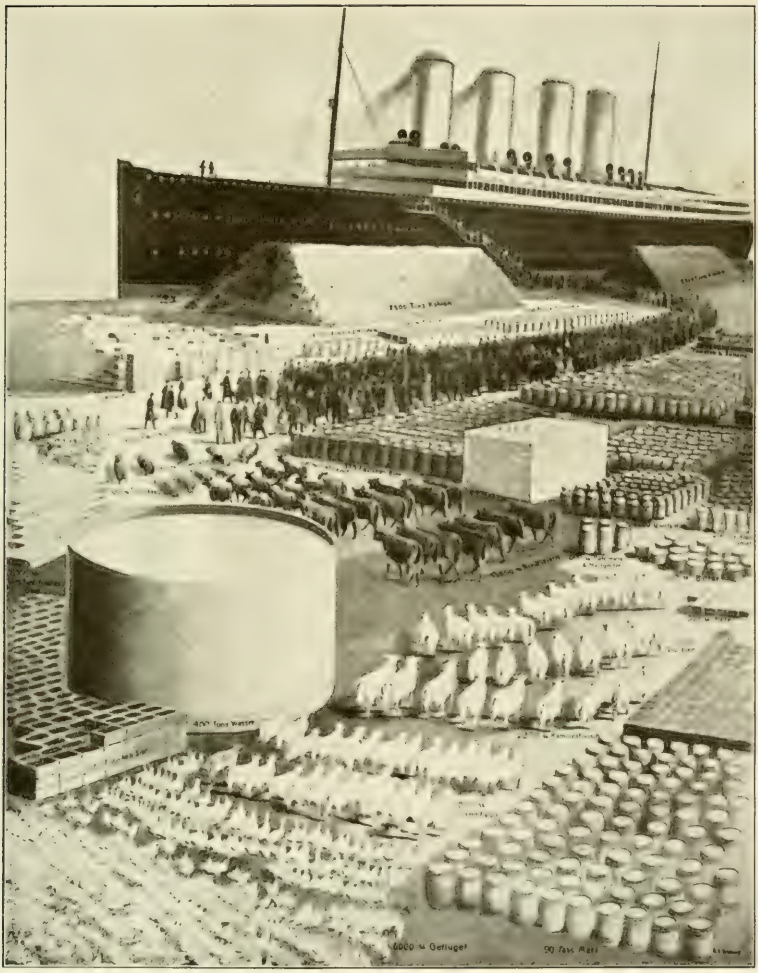


Abbildung 2.

Verproviantierung des Schnelldampfers „Deutschland“ der H. A. L.

b. Für Aus- und Heimreise:

9 000	Pfd.	Dosenfleisch	20 Tonnen Heringe
3 600	„	Salzfleisch	4 000 Dosen Gemüse
4 850	„	Schinken, Wurst	8 000 Liter Milch u. Rahm
1 800	„	geräuch. Speck	15 000 Liter Bier
5 000	„	Butter	1 200 Flaschen Bier
4 500	„	Margarine	960 1/1 Fl. Champagner
3 600	„	Käse	1 300 1/2 „ „
50 000	„	Mehl	1 260 1/1 „ } Bordeaux und
15 000	„	Reis und Hülsenfrüchte	900 1/2 „ } Burgunder
			1 680 1/1 „ } Rhein-, Mosel-
4 100	„	Kaffee	1 400 1/2 „ } und Saarwein
300	„	Tee	3 500 1/1 „ } Mineralwasser
3 500	„	Raffinaden	6 000 1/2 „ }
4 000	„	Sauerkohl	950 1/1 „ Likör.

Ähnlich, nur nach der Größe des Schiffes vermindert, oder z. B. bei besonderen Gelegenheiten z. B. bei Truppentransporten in der Bemessung der einzelnen Proviantarten etwas verändert, sehen die Proviantaufstellungen für andere Schiffe aus.

So war zum Beispiel für den Truppen- und Pferdetransport, den die „Palatia“ im Dezember 1904 in einer dreiwöchigen Fahrtdauer nach Südwestafrika brachte, für 588 Offiziere und Mannschaften, 130 Mann Besatzung und 1000 Pferde folgende Verpflegung notwendig:

In den Tanks des Schiffes waren 1 219 200 kg Wasser, die in Las Palmas durch 500 000 kg verstärkt wurden, und außerdem standen als Trinkwasser für die Truppen 900 Faß mit einem Gehalt von 150 bis 300 Litern zur Verfügung.

An Fleisch wurden mitgenommen:

15 000	Pfd.	frisches Fleisch	240	Pfd.	Dosengeflügel
16 800	„	Dosenfleisch	2 000	„	frische Fische
2 900	„	Salzfleisch	1 360	„	Wild, Rauchfleisch, Zungen,
1 400	„	geräuch. Speck			
700	„	frisches Geflügel			Schinken.

also außer 9 900 Stück Heringen 40 400 Pf. Fleisch. Dazu kamen in Hamburg an Bord 6 lebende Ochsen, in Las Palmas noch einmal 10.

Der übrige Proviant betrug:

38 000	Pfd. Mehl	2 000	Pfd. Sauerkohl
7 000	„ Brot	1 000	Dosen Gemüse
1 200	„ Schiffsbrot	6 000	Stück Eier
27 000	„ Kartoffeln	1 900	Dosen Milch u. Rahm
9 650	„ Reis- u. Hülsenfrüchte	4 900	Pfd. Butter
		1 550	„ Käse
7 000	„ Gemüse	2 600	„ Kaffee.

In Las Palmas kamen dazu 20 000 Pf. Kartoffeln und 1000 Stück Eier.

An Getränken waren vorhanden:

Champagner und Wein	4 600 $^1/_1$ + 2 900 $^1/_2$ Fl.	Bier	4 000 $^1/_2$ Fl.
		Mineralwasser	8 000 Fl.
Bier	11 000 $^1/_1$ „	Bier im Faß	10 200 Liter.

Zigarren und Zigaretten standen 23 000 Stück zur Verfügung.

Für die Pferde aber wurden als 251 000 Rationen mitgenommen: 718 000 kg Futter (Hafer, Heu, Stroh, Kleie usw.).

Es geht aus dem Bild und aus den angeführten Aufzählungen zur Genüge hervor, daß zur Unterbringung derartiger Massen von Wasser und Proviant geeignete Räume vorhanden sein müssen, die Wassertanks und Provianträume.

Wie auf den Segelschiffen wird das Wasser auf den Dampfern in eisernen Tanks, die im Innern einen Überzug von Zement oder einem anderen tauglichen Stoff haben, aufbewahrt. Diese Tanks liegen im Doppelboden des Schiffes, der z. B. bei der „Deutschland“ durch die wasserdichte Kielplatte und die Bodenstücke in 22 Tanks

eingeteilt ist, von denen zwei hinter dem Maschinenraum gelegene, von 235 cbm Inhalt (Würfel von 6,2 m) als Süßwasserbehälter dienen. Neben dem Wellentunnel befinden sich außerdem noch Tanks, die noch einmal 170 cbm aufnehmen können; es können also zusammen 405 cbm Süßwasser mitgeführt werden (Würfel von 7,4 m). Entsprechend der größeren Passagieranzahl beträgt diese Zahl auf der „Kaiserin Auguste Viktoria" 700 cbm (Würfel von 8,8 m). Nebenbei sei bemerkt, daß die übrigen Abteilungen des Doppelbodens zur Aufnahme des Speisewassers der Maschine und des Wasserballastes des Schiffes dienen. (Vgl. die Tafel.)

Außerdem aber sind für die Wasserbereitung noch Destilliermaschinen vorhanden. Das Auswanderergesetz schreibt vor, daß auf Dampfern ein Destillierapparat vorhanden sein muß, der in 24 Stunden für jeden Kopf der Mannschaft und der Reisenden fünf Liter trinkbares Wasser liefern kann, und so sind auf der „Kaiserin Auguste Victoria" zwei derartige Apparate vorhanden, von denen jeder in 24 Stunden 20 000 Liter Süßwasser herstellen kann. Den einzelnen Räumen im Schiff wird das Trinkwasser durch eine Wasserleitung zugeführt. Aus den Tanks wird es durch Pumpanlagen in die auf dem Sonnendeck, also in ziemlicher Höhe über den eigentlichen Wohnräumen liegenden Behälter gedrückt. Nachdem es hier noch durch eine Zentral-Filtrations-Anlage gereinigt worden ist, fließt es in die allgemeine Wasserleitung.

Die Proviantträume nun liegen auf das Vorder- und Hinterschiff verteilt, ziemlich weit unten im Schiff, so daß es viele Treppen zu steigen gilt, um zu ihnen herunter zu gelangen. Auf der „Deutschland" liegen sie auf dem Raumdeck, dem untersten der sechs Decks dieses Schiffes, also unter dem Zwischendeck. Im Vorderschiff liegt ein

Raum für Kartoffeln, Hülsenfrüchte und anderen Dauerproviant. Im Hinterschiff dagegen befinden sich Räume für Fleisch, Fische, Gemüse, Bier, Wein, Brot, Obst und Eis. Ähnlich ist die Einteilung auf der „Kaiserin Auguste Viktoria", wo die Proviantträume 800 cbm einnehmen; bei 2 m Höhe also eine Fläche von 400 qm oder von 20 m Länge und 20 m Breite. In einzelnen dieser Räume nun müssen, um die leicht verderblichen Arten des Proviantes frisch erhalten zu können, besondere Einrichtungen, vor allem Kühlanlagen vorhanden sein. Zur Erzeugung der notwendigen Kälte der Luft verwendete man früher Eis. In neuerer Zeit werden dazu die viel zweckmäßigeren Kohlensäure-Kühlmaschinen benutzt. In ihnen wird Kohlensäure durch Abkühlung mit Kühlwasser verflüssigt und dann wieder zum Verdampfen gebracht, wodurch der die Rohrleitung umgebenden Luft Wärme entzogen wird. Auf der „Deutschland" befinden sich zwei derartige Maschinen von F. C. Hall in Dartford, deren Leitungen so angelegt sind, daß die einzelnen Räume unabhängig voneinander bis zu einer Temperatur von $-5°$ C. abgekühlt werden können. Im allgemeinen werden die Räume für frisches Fleisch auf $-3°$ C., die für Gemüse, Schinken und andere Räucherwaren auf $+8°$ C. gehalten. Die Seitenwände, die Decks und der Boden der Kühlräume bestehen gewöhnlich aus doppelten Holzwänden, deren Zwischenräume mit Knochenkohle oder Kieselgur ausgefüllt und die innen größtenteils mit Plattenblei ausgeschlagen sind. Einzelne Proviantarten erfordern besondere Maßregeln. So wird das in Papierschachteln aus Amerika bezogene Speiseeis, der sogenannte Eiscreme, in einem Blech-Einsatz in einer Eiskiste aufgehoben, wo es durch eine Kältemischung (Eis und Salz) in gefrorenem Zustand erhalten wird. Zur Erzeugung des Eises sind ebenfalls besondere Eis-

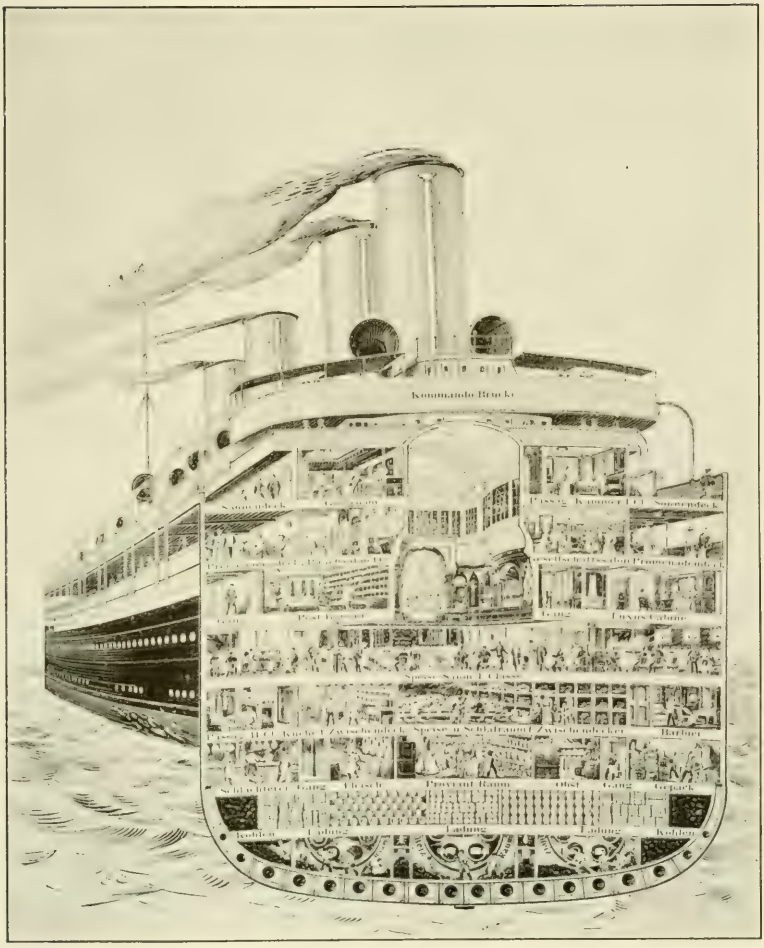


Abbildung 3.

Übersicht über die Innenräume eines Schnelldampfers der H. A. L.

maschinen an Bord. Einen eigenartigen Versuch hat die Hamburg-Amerika Linie kürzlich an Bord der „Amerika" angestellt, nämlich die Mitnahme von lebenden Süßwasserfischen. In einem Behälter auf dem Bootsdeck, in dem das Süßwasser durch eine von Siemens & Halske konstruierte Durchlüftungsanlage so gehalten wird, daß die Fische in ihm leben können, hat man 20 Zentner Forellen, Karpfen, Schleie, Hechte u. a. m. mitgenommen. Der Versuch ist geglückt, und wird wohl zu einer ständigen Einrichtung führen.

Dies sind also im allgemeinen die Räume, in denen die großen Massen von Proviant aufbewahrt werden, und die Einrichtungen, die nötig sind, um ihn frisch zu erhalten.

Von hier aus wird er nun an die einzelnen Stellen abgegeben, an denen er weiter verarbeitet wird, der Proviant an die verschiedenen Küchen und das Getränk an die Pantrys. Der Gang der Geschäfte ist dabei folgender. An jedem Tag stellen die Oberköche und Pantry-Stewards den voraussichtlichen Verbrauch für den kommenden Tag fest und bestellen das nötige Quantum der verschiedenen Proviantsorten beim Proviant- oder Zahlmeister. Von ihm werden die Bestellungen den betreffenden Proviantverwaltern und dem Kellermeister zugestellt, die nun ihrerseits die Ausgabe an die verschiedenen Ressorts veranlassen. Zu dem Zweck sind bei den Proviantträumen Ausgabestellen eingerichtet. Zum Transport aber sind z. B. auf der „Kaiserin Auguste Victoria" elektrische Aufzüge nach den Küchen angebracht.

Die Küchen mit den notwendigen Nebenräumen nun sind an Bord so verteilt, daß möglichst jede Klasse ihre eigene Küche hat. Sie liegen höher als die Proviantträume und meist in unmittelbarer Nähe der zugehörigen Speisesäle. Es sei hier erwähnt, daß seit einigen Jahren auf den

großen Auswandererschiffen rituelle Küchen für Israeliten vorhanden sind, deren Betrieb von dem der anderen vollständig getrennt ist. Dem besonderen Personal steht ein Vertrauensmann, der vom Rabbiner in Hamburg aus den israelitischen Passagieren ausgewählt wird, zur Seite; er stellt mit dem Zahlmeister den Speisezettel für die vier

Abbildung 4. **Anrichteraum an Bord der „Amerika" der H. A. L.**
(nach einer Aufnahme von Strumper & Co. in Hamburg).

koscheren Mahlzeiten fest und bewahrt nachts den Schlüssel zu dem Geschirrschrank auf, in dem das mit einer Aufschrift: „Für Israeliten" versehene Geschirr untergebracht ist.

Ebenso befindet sich auf einigen Schiffen, die nach Südamerika gehen, eine besondere Küche für Spanier an Bord („König Wilhelm").

Die Zahl der vorhandenen Küchen steigt natürlich mit der Größe des Schiffes; während Segelschiffe und

Frachtdampfer nur eine Küche haben, hat die „Deutschland“ deren vier und die „Kaiserin Auguste Victoria“ sieben, die natürlich mit allen erdenkbaren Erfordernissen der Neuzeit ausgestattet sind. Die Küchen für die 1. und 2. Klasse liegen zwischen den Speisesälen auf dem Uniondeck, also um drei Decks höher als die Provianträume, sie

Abbildung 5. **Speisesaal I. Klasse des „President Lincoln“ der H. A. L.** (nach einer Aufnahme von J. Hamann in Hamburg).

sind eingerichtet mit doppelt kochendem Tafelherd, je zwei Dampfkochtöpfen, Bratöfen, Dampföfen und dergleichen mehr. Hoch oben auf dem Kaiserdeck liegt eine besondere Küche für das noch zu erwähnende Restaurant mit einer eigenen Kühlanlage. Direkt über dem Uniondeck aber befinden sich auf dem Kronprinzendeck die Küchen dritter und vierter Klasse (Zwischendeck), und zwar im Hinterschiff eine Dampfküche mit vier Kochtöpfen und einem großen Kochherd und eine Israeliten-

küche mit zwei Dampfkochtöpfen; im Vorderschiff dagegen eine Dampfküche mit sechs Dampfkochtöpfen und Kochherd und eine zweite Israelitenküche mit zwei Kochtöpfen. An Nebenräumen aber sind hier vorhanden: zwei große Backräume mit drei und vier Backöfen für eine Grob- und Feinbäckerei und eine Konditorei, eine Schlächterei mit eigenem Kühlraum, eine Anzahl von Pantry- und Aufwaschräumen, mit Silber- und Geschirrschränken, Anrichten mit Wärmeschränken, Tellerwärmern, elektrisch betriebenen Tellerwasch- und Messerputzmaschinen, Silberputzmaschinen, elektrischen Eierkochern, Kaffee- und Teemaschinen, Milch- und Schokoladekochern, Wasserfiltern und dergleichen mehr, eine eigene Pantry für Wein, kalten Aufschnitt und Obst, Getränkepantrys neben den Rauchsalons und endlich Schänken für die 3. und 4. Klasse. Auf der Tafel ist die Lage und Größe einiger dieser Räume auf der „Kaiserin Auguste Viktoria" dargestellt worden.

Nachdem der Proviant in diesen Küchen zubereitet worden ist, wird er in den Anrichteräumen an die Stewards übergeben und von ihnen in die Speisesäle gebracht. Auch hier ist es allgemein üblich, daß jede Klasse ihren eigenen Speisesaal hat, abgesehen von den Messen für die Besatzung und dem auf größeren Schiffen vorhandenen Kinderzimmer. Auf die Ausstattung dieser Räume kann hier nicht eingegangen werden, es genügt die Bemerkung, daß die geschmackvoll angewendete Pracht der Speisesäle 1. Klasse, die zum Teil wahre Muster an künstlerisch vollendeter Innenarchitektur darstellen, natürlich mit steigender Klassenzahl abnimmt, daß aber trotzdem der Speiseraum 3. Klasse, wie es die Abbildung vom „President Lincoln" zeigt, recht behaglich ist und daß das Eßzimmer des Zwischendecks praktisch und sauber eingerichtet ist. Von den Größenverhältnissen

dieser Räume erhält man am besten eine Vorstellung, wenn man hört, daß der Speisesaal 1. Klasse der „Kaiserin Auguste Victoria“ 502 Sitzplätze, der 2. Klasse 278 und der 3. Klasse ungefähr 111 Sitzplätze hat. Die abgebildeten Räume des „President Lincoln“ haben dementsprechend 228, 127 und 413 Plätze. Sie liegen meist auf dem Hauptdeck („Deutschland“, „Amerika“, „Kaiserin Auguste Victoria“) oder auf dem Salondeck, also ein Deck höher („President Lincoln“, „President Grant“ u. a.).

Während bekanntlich der Kapitän, der erste Offizier, der Schiffsarzt und der Obermaschinist mit den Passagieren im Speisesaal 1. Klasse essen, haben die anderen Offiziere, deren Diensteinteilung eine Teilnahme an den regelmäßigen Mahlzeiten verbietet, eine Messe für sich. Ebenso gibt es auf größeren Schiffen, z. B. der „Deutschland“, eine Maschinistenmesse und einen Speiseraum für Heizer. Es müssen hier auch noch die zahlreichen Räume Erwähnung finden, in denen keine regelmäßigen Mahlzeiten eingenommen werden, die aber doch ebenfalls der Verpflegung dienen. Dazu gehören neben dem schon erwähnten Kinderzimmer, das auch als Speisesaal Verwendung findet, der Grillraum, das Wiener Café und die American Bar der größeren Schiffe und in gewissem Sinn auch die Rauchzimmer der beiden Klassen, in denen Getränke verabreicht werden. Eine Neuerung bilden in dieser Hinsicht die Riz Carlton-Restaurants auf der „Amerika“ und auf der „Kaiserin Auguste Victoria“. In ihnen kann an einzelnen Tischen nach der Karte gegessen werden, und zwar können 120 Gäste zugleich Platz finden. Sie haben eine besondere, französisch geleitete Küche, besondere Bedienung und eigene Vorratsräume. Den Passagieren steht es frei, ein Billet nur für die Überfahrt zu lösen und hier für ihre Mahlzeit extra zu bezahlen. Die aber, die die Verpflegung mit bezahlen, haben Anrecht

auf Vergütung eines bestimmten Betrages für jede im Restaurant eingenommene und bezahlte Mahlzeit.

Bei der Betrachtung dessen nun, was in den einzelnen Speiseräumen geboten wird, der Verpflegung also, beginnt man am besten wieder bei der Besatzung. Einer

Abbildung 9. **Speisesaal II. Klasse des Schnelldampfers „Deutschland" der H. A. L.**

Angabe aus dem Jahre 1906 folgend, war die Verpflegung der Mannschaft, für deren Proviant ja, wie schon angeführt worden ist, Mindestsätze festgesetzt sind, bei der Hamburg-Amerika Linie wie folgt geregelt:

Morgens 6°: Kaffee, Zucker, frisches Brot und Butter.

Morgens 8°: Eine warme Speise. (Entweder ein Fleischgang [Frikandellen, Haschee, Beefsteak, Ragout] oder dicke Bohnen mit Speck, Reis mit Currie, Buchweizengrütze.)

Mittags 12°: Suppe, ein Fleischgang mit Gemüse und Kartoffeln. (Sonntag und Donnerstag: Pudding mit Backobst.)
Abends 3°: Kaffee, Zucker, Weißbrot oder Kuchen.
Abends 6°: Eine warme Speise (Graupen mit Pflaumen, Ragout, Irish Stew), Brot, Butter, Tee und Zucker.

Abbildung 7. **Speisesaal III. Klasse des „President Lincoln" der H. A. L.** (nach einer Aufnahme von J. Hamann in Hamburg).

Für die Verpflegung der Auswanderer enthält das Gesetz allgemeine Bestimmungen. Die Beköstigung muß in mindestens drei täglichen regelmäßigen Mahlzeiten, gehörig zubereitet, in angemessener Abwechslung und in Mengen, die sich aus dem Verhältnis des mitzunehmenden Proviants ergeben, verabreicht werden. Das zum Essen und Trinken nötige Geschirr ist zu liefern und bleibt im Besitz der Auswanderer.

Das Essen wird vom Kapitän und dem Arzt öfters

auf seine Güte geprüft, wie es Abbild. 8 zeigt, auf dem der sogenannte Deck-Steward dem Kapitän des „Grafen Waldersee“ eine Kostprobe bringt.

Auf den Dampfern der Hamburg-Amerika Linie nun ist für die deutschen Zwischendecker folgende Verpflegung vorgesehen. Es werden gegeben:

Abbildung 8. **Prüfung des Essens für die Zwischendeckpassagiere** auf der Kommandobrücke eines Dampfers der H. A. L. (nach einer Original-Aufnahme des Atelier Schaul in Hamburg).

Morgens 6°: Kaffee mit Zucker und Milch, frisches Brot und Butter.
Morgens 8°: Frühstück.
Mittags 12°: Mittagessen.
Nachmittags 3°: Kaffee mit Zucker und Milch, Weißbrot oder Kuchen.
Abends 6°: Abendessen.

Die Art der Verpflegung zeigen zwei aus einem Wochenprogramm willkürlich herausgegriffene Tage am besten.

Frühstück: Hamburger Steaks mit Kartoffeln.
Mittagessen: Graupensuppe, frisches Fleisch, Grünkohl, Kartoffeln, Sauce.
Abendessen: Goulasch.

Frühstück: Gebratene Leber mit Kartoffeln.
Mittagessen: Reissuppe, frisches Fleisch, Karotten, Kartoffeln, Sauce.
Abendessen: Pellkartoffeln, Hering und Specksauce.

Daß auch dem Volkscharakter bei der Zusammenstellung dieser Speisenfolge Rechnung getragen wird, zeigt ein Beispiel von einem der Mexiko-Dampfer, die spanische Auswanderer von Coruña nach Cuba befördern.
Mittagessen: Erbsensuppe, Bacallao à la vinagreta, Wein, Brot.
Abendessen: Gemüsesuppe, Cocido, Wein, Brot.

In neuerer Zeit hat man auf einigen Dampfern eine Mittelklasse zwischen der zweiten Kajüte und dem Zwischendeck, die dritte Klasse, eingerichtet. Sie unterscheidet sich vom Zwischendeck durch das Vorhandensein von Schlafkammern für 2, 4, 6 und 8 Personen und einfachen Speisesälen zum Aufenthalt während der Fahrt und zur Einnahme von Mahlzeiten, die von besonderen Stewards verabfolgt werden.

Ebenso ist die Verpflegung selbst etwas reichhaltiger gestaltet. Die Beköstigung ist folgende:
Morgens: Frühstück: Grütze mit Milch, Butter, Brot, Kaffee mit Milch und Zucker.
Vormittags 10°: Butter, Brot, Käse, Corned Beef.
Mittags: Suppe, ein Fleischgang mit Gemüse, Kompott von getrockneten Früchten, Nachtisch.
Nachmittags 3°: Kaffee mit Milch, Zucker, Kuchen.
Abendessen: Ein Fleischgang von der Pfanne (wie Irish Stew, Goulasch, Haschee, Ragout usw.), Butter, Brot, Käse, Tee.

Diese an sich schon recht reichhaltige und vor allem gute Verpflegung, von der man mit Recht sagen kann, daß sie für mindestens 75 % der Zwischendecker eine Ausnahme darstellt, steigt nun in der zweiten Klasse noch weiter, um in der ersten ihren Höhepunkt zu erreichen. Hier ist auch die englische Einteilung der Mahlzeiten in ein mittags gegebenes Gabelfrühstück und die Hauptmahlzeit am Abend vorgenommen worden. Die Verteilung der Verpflegung ist folgende für die beiden Klassen (Änderungen für die 2. Klasse in Klammern):

Morgens von 6—8°: Kaffee oder Tee mit Brot und Butter oder Marmelade.
Morgens von 8—10°: Erstes Frühstück. (8°: Frühstück.)
Morgens von 10½—11°: Butterbrote und Fleischbrühe. (10½°.)
(Mittags um 12°: Mittagessen.)
Mittags um 12½°: Gabel-Frühstück.
Nachmittags um 3½°: Kaffee, Tee, Kakao mit Gebäck, in den Tropen Limonade oder Eis mit Waffeln.
(Nachmittags um 3°: dasselbe ohne Tee und Kakao.)
(Abends 6°: Abendessen.)
Abends 6½°: Hauptmahlzeit.
Abends von 9½—12°: Butterbrote und Tee. (9°.)

Eine willkürlich ausgewählte Speisekarte wird auch hier die beste Erläuterung geben.

II. Klasse.

Mittagessen.	Abendessen.
Kraftbrühe mit Einlauf	Grießsuppe
Eierkuchen mit Schinken	Roastbeef auf Mailänder Art
Kasseler Rippespeer	Strohkartoffeln
Junge Erbsen und Karotten	Truthahn, gebraten
Kartoffeln	Salat
Kompott · Backwerk	Vanillepudding
Auf Wunsch: Schwarze Bohnen	Fruchtsauce
Frucht · Käse.	Frucht · Kaffee.

Für die 1. Klasse mögen als Beispiel nur eine Speisekarte für das erste und für das Gabelfrühstück mit ihrer großen Anzahl von Speisen, die zur Auswahl stehen, folgen. Die Hauptmahlzeit besteht in der Regel aus sechs bis sieben Gängen.

Erstes Frühstück.

—

Früchte

–

Kaffee • Tee • Kakao

—

Weiß- und Feinbrot • Zwieback
Semmel • Geröstetes Brot
Verschiedenes Gebäck

—

Englische und
Pflaumen-Marmelade

—

Hafergrütze

—

Rühreier • Gekochte Eier
Verlorene Eier auf ger. Brot
Rühreier oder Spiegeleier
mit Schinken oder Speck

—

Pfannkuchen • Apfelpfannkuchen
Buchweizenpfannkuchen

—

Eierkuchen:
einfach, mit Kräutern, mit Pilzen,
mit Parmesankäse, mit Schinken,
mit Tomaten

—

Beefsteak
Kalbsleber, gebraten
Schweinekotelett

—

Gekochte, gebratene und gebackene
Kartoffeln

—

Käse.

Gabel-Frühstück.

—

Hors d'Oeuvres:

Salat à la Parisienne
Hamburger Fleisch-, Fisch-,
Bohnen- und Kartoffelsalat
Sardinen in Tomatensauce
Radieschen

—

Spargelsuppe • Kraftbrühe

–

Eierkuchen mit Nieren
Frische Ochsenzunge
Kapernsauce, Kartoffelpurée
Kasseler Rippespeer
Junge Erbsen und Karotten
Kartoffeln

—

Kompott
Vanillepudding, Fruchtsauce
Frucht • Kaffee

Macarrones al Gratin
Schwarze Bohnen
Gebackene Kartoffeln

Kalt:

Westfälischer Schinken
Rauchfleisch
Leberwurst
Cervelatwurst
Bismarck-Hering
Geräucherter Lachs
Roquefort- und Steppenkäse.

Natürlich bestehen nun gewisse Unterschiede in der Reichhaltigkeit und in der Auswahl des Gebotenen. Die großen Dampfer bieten mehr als kleine, und ebenso kann bei einer kurzen Fahrtdauer, wie z. B. nach New York, in dieser Hinsicht mehr geleistet werden, wie bei einer langen, wie sie z. B. Dampfer haben, die nach der Westküste Südamerikas gehen und bis nach Valparaiso ungefähr 50 Tage unterwegs sind. Von Einfluß sind, wenn auch dank der vortrefflichen Einrichtungen heute in geringem Maße, die klimatischen Verhältnisse, die ein Schiff antrifft. Es ist begreiflich, daß die Aufbewahrung von Proviant leichter in den relativ kühlen Gebieten des Nordatlantischen Ozeans, als in den warmen der tropischen Meere ist. Dagegen darf man von den deutschen Schiffahrtslinien mit Recht behaupten, daß in der Güte der Verpflegung Unterschiede nicht bestehen.

Die mit der Aufbewahrung und Zubereitung des Proviants, mit seiner Verteilung zusammenhängenden Arbeiten erfordern nun eine große Menge von Personen. Dieses nicht seemännische Personal übertrifft denn auch an Zahl bei den größeren Dampfern das seemännische bei weitem, wie es die Verteilung für einige Schiffe der Hamburg-Amerika Linie zeigt.

Dampfer	Seemänn. Personal		Maschinen-Personal		Sonstiges Personal		Summe	
	Offiz.	Mannschaft.	Offiz.	Mannschaft.	Offiz.	Mannschaft.	Offiz.	Mannschaft.
Kaiserin Auguste Victoria	7	62	12	130	4	365	23	557
Deutschland	7	51	18	235	2	244	27	530
Graf Waldersee . . .	6	33	5	44	4	130	15	207
Blücher	6	34	7	75	4	142	17	251
Batavia	5	20	4	34	1	6	10	60

Der Schnelldampfer „Deutschland“ fällt hier sofort durch das Überwiegen des Maschinenpersonals auf, während die „Batavia“, ein mehr dem Transport von Frachten dienender Dampfer, der einzige ist, bei dem das seemännische an Zahl das „sonstige Personal“ übertrifft.

Im einzelnen gliedert sich dieses nun z. B. auf der „Kaiserin Auguste Victoria“ in folgender Weise:

2	Oberköche	1	Proviantmeister
2	Erste Köche	2	Proviantkontrolleure
14	Zweite „	5	Proviantaufseher
2	Dritte „		—
3	Dampf- „	2	Oberstewards
1	Ritueller Koch	1	Zwischendeck-Obersteward
9	Köche und Kochgehilfen	1	Gepäckmeister
4	Konditoren	5	Obersteward-Assistenten
6	Bäcker	283	Stewards*)
4	Schlächter	15	Stewardessen
24	Kochsmaate	363	
22	Aufwäscher		

Im ganzen wurden für die Hamburg-Amerika Linie im Jahre 1907 angemustert:

285 Zahlmeister, Proviantmeister und Assistenten; 157 Proviantaufseher; 869 Köche; 1908 Konditoren, Bäcker, Schlächter und Kochsmaate, und 6061 Stewards und Stewardessen, Musiker, Aufwäscher usw., also zusammen 9280 Personen, die mit dem Proviant beschäftigt waren. Das seemännische Personal betrug in der gleichen Zeit 7872, das Maschinen-Personal 10 100 Mann.

*) Das Wort Steward (sprich Stjuard) geht auf das angelsächsische stig-weard zurück und bedeutet eigentlich einen Wärter (weard, ward), der über ein stig (Raum für Vorräte und Vieh) gesetzt ist, dann einen Haushofmeister, Küchen- oder Proviantmeister.

Die geschilderten Verhältnisse und vor allen Dingen die angeführten Zahlen lassen nun ohne weiteres die wirtschaftliche Bedeutung auch dieser Seite des Betriebes einer großen Reederei erkennen.

Es wird nicht nur einer großen Anzahl von Personen, die, mit ganz geringen Ausnahmen, Deutsche sind, eine sichere, gut bezahlte Stellung geboten, sondern auch zahlreichen Geschäften, die sich mit der Lieferung des Proviantes in allen seinen Formen befassen, ein lohnender Verdienst gewährt. Einige Zahlenangaben werden erkennen lassen, um welche Summen es sich hier handelt. Die Hamburg-Amerika Linie gab aus:

1900	für	Proviant	5,5	Mill. M.;	für	Getränke	0,9	Mill. M.
1901	„	„	7,5	„	„	„	„	1,2	„	„
1902	„	„	6,0	„	„	„	„	1,5	„	„

Seitdem hat sich der Umsatz fast verdoppelt, wie es die Zahlen für die beiden letzten Jahre zeigen.

1906	für	Proviant	11,1	Mill. M.;	für	Getränke	1,4	Mill. M.
1907	„	„	12,1	„	„	„	„	1,65	„	„

Man darf rechnen, daß im Zeitraum von 1900 bis 1907 über 70 Millionen M. für die Verpflegung ausgegeben worden sind. Mit Ausnahme eines geringen Teiles aber sind sie der deutschen Volkswirtschaft zugute gekommen, da fast aller Proviant in Deutschland bezogen wird. Ähnliche Summen würde auch der Umsatz des Proviant-Amtes des Norddeutschen Lloyd zeigen.

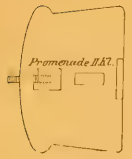
So ergibt die Betrachtung der Verpflegung unserer modernen Seeschiffe zweierlei. Einmal konnte darauf hingewiesen werden, wie die Verbesserungen, die in der Schiffahrt besonders seit der Einführung des Dampf- und Eisenschiffes vorgenommen worden sind, auch in der Verpflegung nicht fehlen. Von den unerquicklichen Zuständen an Bord der Auswandererschiffe in der Mitte des

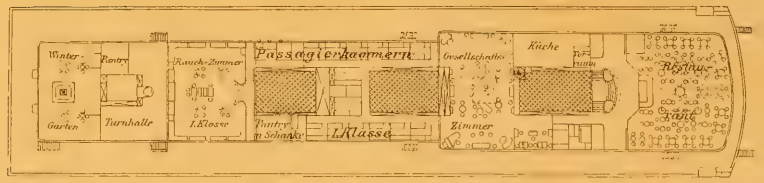
vorigen Jahrhunderts bis zu den Verhältnissen an Bord der „Kaiserin Auguste Victoria“, die auch den Verwöhntesten zufrieden stellen müssen, ist es ein weiter Weg, der durch eine große Summe von aufgewendetem Scharfsinn, nachdenkender Überlegung und von geleisteter Arbeit in jeder Hinsicht rühmlich gekennzeichnet wird. Man ist versucht zu glauben, daß hier ein Gipfel des Möglichen erreicht worden ist.

Daneben aber zeigten die Zahlen den volkswirtschaftlichen Wert dieser Seite des Reedereibetriebes und wiesen darauf hin, was für nützliche und wertvolle Glieder des deutschen Volkslebens die großen Schiffahrtsgesellschaften geworden sind; so nützlich und wertvoll, daß es sich für jeden lohnen sollte, ihre Einrichtungen und ihren Betrieb genau kennen zu lernen. Einen kleinen Beitrag dazu sollten die vorangehenden Betrachtungen liefern.

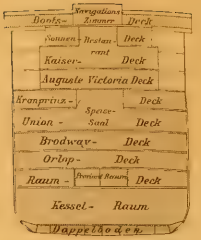
Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn
Berlin SW 68, Kochstraße 68—71.

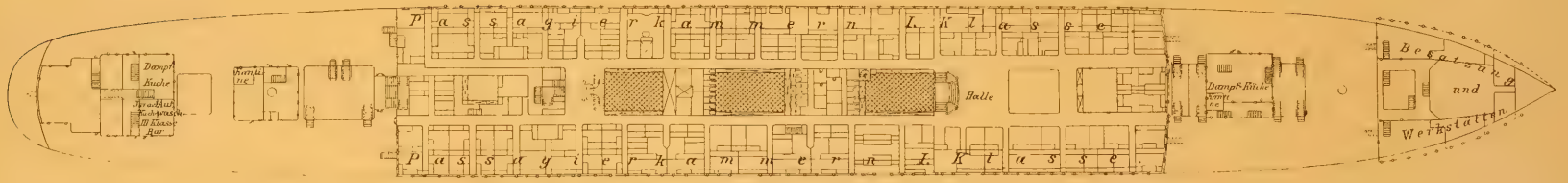
Deckspläne der „Kaiserin Auguste Viktoria“ der H. A. L.



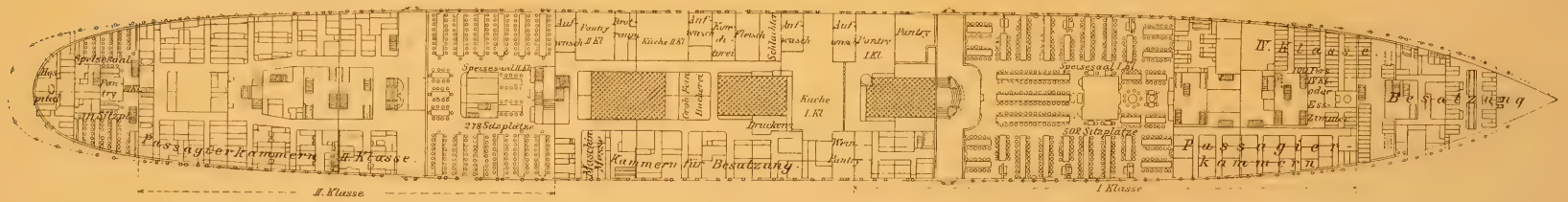


Kaiser-Deck.





Kronprinz-Deck.



Union-Deck.

Maßstab: 1 : 675.

Gesamtlänge . .	213 m
Breite	23,5 m
Tiefe	16,5 m.

Anmerkung: Nur die Pläne der für die Verpflegungsräume wichtigen Decks sind angegeben. Ihre Lage im Schiff ist aus dem Durchschnitt des Schiffs zu ersehen.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

ZWEITER JAHRGANG ELFTES HEFT

Die Beteiligung der Deutschen am Zeitalter der Entdeckungen.

Von Siegmund Günther.

Das deutsche Volk hatte als solches keine Gelegenheit, sich bei dem großen Entdeckungswerke zu beteiligen, welches für das ausgehende 14. und beinahe für das ganze 15. Jahrhundert so bezeichnend ist. Zwar bespülten damals, wie jetzt, Nord- und Ostsee ein weites von Deutschen bewohntes Landgebiet, aber so tätig und tüchtig die Hanseaten auch den Handel in den ihnen von altersher vertrauten Gewässern betrieben, so mußte ihnen doch der Gedanke, sich auch jenseits der großen Meere neue Bezugs- und Absatzstätten zu eröffnen, fern liegen. Dazu bedurfte es einer politischen Rückendeckung, welche den litoralen Stadtrepubliken, deren Zusammenhang mit dem Römischen Reiche Deutscher Nation allmählich ein sehr lockerer geworden war, ganz und gar fehlte, und zudem war auch der Gedanken- und Interessenkreis der Bürger von Bremen, Hamburg, Lübeck ein von dem der süd- und westeuropäischen Seestaaten durchaus verschiedener. Über die Küsten Englands und der Bretagne, welch letztere vermöge des Handels mit Seesalz einen namhaften Anziehungspunkt bildete, gingen die Fahrzeuge der Hansa nur selten hinaus. Und die

ganze Art ihres Betriebes war eine solche, daß gewiegte Verkehrspolitiker in der Anknüpfung überseeischer Beziehungen wohl kaum einen besonderen Vorteil erblickt haben würden; ein Antrag, den der jugendliche Karl V. im Jahre 1522 dem Lübecker Rate machte, und der nur auf eine mittelbare Unterstützung des geplanten Molukkenhandels hinauslief, hat anscheinend bei jenem keine Gegenliebe gefunden. In der Tat sehen wir unter denjenigen Angehörigen unseres Volkes, welche ihre Namen in die Annalen der Entdeckungsgeschichte eingetragen haben, ausschließlich Süddeutsche vertreten. Denn diese hatten von je her einen mehr oder minder lebhaften Verkehr mit den drei südlichen Halbinseln Europas unterhalten, und die ganze Handelstendenz der großen Wirtschaftszentren Oberdeutschlands war weit mehr dem Mittelmeer und dem Adriatischen Meere, als den großen Wasserbecken im Norden unseres Vaterlandes zugewandt.

Wenn wir von der Mitwirkung deutscher Männer bei der Erschließung jener fernen Länder und Meere sprechen, zu welcher der portugiesische Infant Heinrich der Seefahrer den ersten Anstoß gab, so müssen wir verschiedene Möglichkeiten einer solchen Teilnahme unterscheiden. Es gab einige wenige, welche als wirklich diese Bezeichnung verdienende Entdecker auftraten, weil sie durch einen günstigen Zufall in den Dienst einer fremden Nation gelangt waren und in diesem Aufgaben zu lösen verpflichtet waren, die von denen ihrer fremdländischen Genossen in nichts abwichen. Des ferneren begegnen uns auch kühne Reisende, die aus Erwerbsrücksichten oder Abenteurerlust vorübergehend in den transozeanischen Ländern sich aufhielten und uns in ihren Berichten manche wichtige, anderswo nicht zu erhaltende Nachricht übermittelten. Endlich ist aber auch mit vollen Ehren jener Männer der Wissenschaft zu gedenken, durch deren ge-

lehrte Arbeit, ohne daß sie selbst einen Fuß über die Schwelle ihres Studierzimmers zu setzen brauchten, die geographische Ernte des Entdeckungszeitalters unter Dach gebracht ward. Und in dieser letztgenannten Klasse stehen die Deutschen wahrlich nicht an letzter Stelle.

Im allgemeinen mußte, wer in jenen Jahren die Erdkunde mit neuen Errungenschaften bereichern wollte, dieses Ziel auf ausgedehnten Meerfahrten zu erreichen suchen. Immerhin dürfen wir auch nicht vergessen, daß selbst große Teile Europas und das westliche Asien noch Rätsel in Menge darboten. Auch nach dieser Seite hin haben sich deutsche Reisende manches Verdienst erworben, und es wäre kaum gerecht, wollten wir dieses unbesprochen lassen. Das russische Reich und Vorderasien sollen demgemäß von unserer Darstellung, die im ganzen ungefähr ein Jahrhundert zu umspannen hat, nicht ausgeschlossen bleiben; dürfen wir doch nicht vergessen, daß die Berichte über die Erschließung der sarmatischen Länder den feurigen Ulrich v. Hutten zu dem Ausrufe begeisterten: „Es blühen die Studien; es erheben sich die Geister; es ist eine Lust, zu leben!“

I. Die großen portugiesischen Entdeckungen.

Deutsche Kaufleute waren während des ganzen 15. Jahrhunderts in Lissabon und Oporto häufig zu Gaste, gerade so, wie eine Menge unserer Volksgenossen auf Pilgerzügen den hart an der portugiesischen Grenze gelegenen Wallfahrtsort San Jago de Compostella aufzusuchen liebte. Das lusitanische Königreich lag sonach ganz und gar nicht außerhalb der Sphäre, innerhalb der sich Deutsche vor vier- und fünfhundert Jahren bewegten, und es wäre gewiß nicht verwunderlich, durch irgend einen Zufall die Vermutung bestätigt zu erhalten, daß auf

den Flotten des Infanten sich auch einmal ein „Aleman" befunden hätte. Beweise hierfür besitzen wir allerdings nicht, vielmehr war der erste, den wir nachzuweisen imstande sind, auch gleich eine Persönlichkeit von hoher Bedeutung, nämlich Martin Behaim aus Nürnberg.

Leider fließen über diesen Martin de Bohemia, wie ihn sein Adoptivvaterland zu nennen gewohnt war, die Quellen nur sehr spärlich, und trotz der eingehenden Untersuchungen von Th. v. Murr, A. v. Humboldt, Ghillany, H. Wagner, Ravenstein, Scheppig u. a. sind wir über seine Lebensverhältnisse viel mangelhafter unterrichtet, als es der ganzen Sachlage nach erwartet werden sollte. Nicht einmal das Geburtsdatum darf als ganz genau festgestellt gelten. Dem uralten, aus Böhmen eingewanderten und noch heute blühenden Patriziergeschlechte der Behaim von Schwarzbach angehörend, hat der junge Martin ums Jahr 1459 das Licht der Welt erblickt und in seiner — damals im Zenit ihres Ansehens stehenden — Vaterstadt zweifellos eine sehr gute Erziehung genossen; das verträgt sich sehr wohl mit dem Aktenvermerke, daß ihm gelegentlich lustiger Streiche wegen eine Polizeistrafe zudiktiert worden ist. Die allenthalben zu lesende, ab und zu wohl auch zu sehr als Gewißheit aufgefaßte Vermutung, er habe sich des Unterrichtes des großen Regiomontanus zu erfreuen gehabt, stützt sich lediglich auf indirekte Wahrscheinlichkeitsgründe. So viel steht ja außer Zweifel, daß dieser geniale Mathematiker und Astronom, den man mit einiger Übertreibung sogar als den „geistigen Entdecker Amerikas" feiern wollte, im Jahre 1471 nach Nürnberg übersiedelte und dort vier Jahre — er verstarb 1476 in Rom — verweilte, weil er in keiner anderen Stadt für seine gelehrten Pläne so günstige Vorbedingungen wie in dieser geistigen und kommerziellen Metropole des damaligen Deutschlands anzutreffen

glaubte. Daß Regiomontanus, der 1436 als einfacher Johannes Müller zu Königsberg in Franken (jetzt zu Sachsen-Koburg-Gotha gehörig) geboren war und sich durch seine vielseitige Wirksamkeit in Wien, Italien, Ungarn bereits einen großen Ruf gesichert hatte, in Nürnberg irgendwie Unterricht gegeben habe, ist nun zwar in keiner Weise verbürgt, aber ebensowenig läßt sich leugnen, daß Behaim in Lissabon sein astronomisches Wissen sehr zugute kam, und wo er sich solches in Nürnberg angeeignet haben sollte, wenn nicht eben bei dem berühmten Gaste, ist durchaus nicht aufzuklären. In Mecheln und Antwerpen, wohin sich Behaim als Geschäftsführer des väterlichen Handelshauses begab, möchte er für derartige fernliegende Studien weder Zeit noch Gelegenheit gefunden haben.

Mutmaßlich im Jahre 1481 machte er eine Handelsreise nach Portugal, und in diesem Jahre hatte der Entdeckereifer, der mit dem Tode Heinrichs (1460) stark abgeflaut war, einen neuen und kräftigen Anstoß erhalten. König Johann II. (1481—1495) hatte den Titel „Herr von Guinea“ angenommen und war eifrig bestrebt, denselben auch wirklich zur Geltung zu bringen. Seine Seeleute sagten ihm jedoch, daß die schleppende Küstenschiffahrt, von der man bisher fast gar nicht abgegangen war, einem kühneren und dann auch erfolgreicheren Vorgehen weichen müsse: dazu bedürfe es aber einer Vervollkommnung der Seefahrtskunde selbst. Vor allem drängte sich die Notwendigkeit auf, Polhöhen oder, was dasselbe ist, geographische Breiten bequemer und auch schärfer zu bestimmen, als dies bislang von den Piloten zu geschehen pflegte. Man beobachtete, sowie das auch in unserer Zeit die Regel ist, die Mittagshöhe der Sonne, und indem man von dieser Bogengröße die Deklination des Sonnenmittelpunktes abzog (bzw. sie dazu addierte), erhielt man das

Komplement der Breite. Zwei Voraussetzungen mußten folglich, wenn das Verfahren angewendet werden sollte, erfüllt sein: man mußte ein Instrument zum Nehmen der Meridianhöhen und eine Tafel besitzen, welche die Abweichung der Sonne vom Äquator für jeden Tag des Jahres zu entnehmen gestattete. Zum erstgedachten Zwecke bediente man sich des aus griechisch-arabischer Zeit überkommenen Astrolabiums, dessen Gebrauch freilich auf dem schwankenden Schiffe mit großen Fehlerquellen behaftet war, und auch die vorhandenen Tabellen gewährten nicht die wünschenswerte Genauigkeit. Beiden Mängeln war ein Schüler Regiomontans abzuhelfen in der Lage. Der Jakobstab, den dieser zwar nicht erfunden, dessen Theorie und Praxis er aber erheblich verbessert hatte, leistete für Höhenmessungen alles, was ein Astronom jener Tage sich wünschen mochte, und der unter dem Namen der „Ephemeriden" veröffentlichte Kalender gab alle Daten mit bisher ungeahnter Exaktheit. An und für sich wäre jede der beiden Möglichkeiten gleich berechtigt.

Jedenfalls mangelt uns jede Einsicht darüber, wie die vom Könige eingesetzte nautisch-wissenschaftliche Kommission („Junta dos mathematicos") ihrer Aufgabe gerecht werden wollte. Nur die Namen der in sie berufenen Gelehrten sind uns bekannt, aber sonst schweigt von ihrem Tun die Geschichte gänzlich. Auch Behaims Eintritt in den Ausschuß erscheint einfach als eine geschichtliche Tatsache. Es ist wohl anzunehmen, daß man in Lissabon, als der junge Deutsche zur See angekommen war, von seiner Nürnberger Vergangenheit Kenntnis bekam und in ihm den richtigen Mann erkannte, die Beratungen der Junta zu fördern. Mehrere geachtete Historiker hegten die Meinung, es sei vorzugsweise der Jakobstab das einen so wesentlichen Fortschritt gewährleistende Beob-

achtungswerkzeug gewesen, mit dem sich der junge Fremdling vortrefflich bei den Portugiesen eingeführt habe. Auf den ersten Blick hat diese Hypothese gewiß manches für sich, aber es sprechen auch gewichtige Gründe gegen sie. Jahrzehnte nach diesem Zeitpunkte noch hat man nämlich auf der Pyrenäischen Halbinsel von der „Balestilha", wie diese Verbindung zweier Stäbe genannt wurde, ganz und gar nichts gewußt, was doch undenkbar wäre, wenn Behaim deren Verwendung in der Navigation gelehrt gehabt hätte. So ist es denn als wahrscheinlicher zu betrachten, daß Regiomontans Tabellenwerk den Schlüssel abgab, welcher dem Deutschen alle Pforten erschloß. Dieses konnte er sogar mitgebracht haben, ohne mit dem Autor eine andere als nur eine ganz oberflächliche Verbindung unterhalten zu haben. Wie es sich auch verhalten mag, unzweifelhaft steht so viel fest, daß Behaim in die Kommission und weiterhin auch in den königlichen Seedienst eintrat, wo seiner eine wichtige Aufgabe wartete. Es mag übrigens bemerkt sein, daß ein Deutscher, der in jenen Tagen nach Lissabon, dem großen Verkehrsmittelpunkte, kam, zweifellos Landsleute, die ihm weiter helfen konnten, in größerer Zahl vorfand. Noch zu Behaims Lebzeiten spielte dort eine gewisse Rolle ein deutscher, aus Mähren gebürtiger Buchdrucker, dessen Anwesenheit für die Jahre 1495 bis 1516 urkundlich verbürgt ist. Dieser Valentin Ferdinand war auch geographisch tätig und hat handschriftlich je eine Schilderung der nordwest-afrikanischen Küste und der Azoren-Gruppe hinterlassen. Beide hat die Wissenschaft als wertvolle Beiträge zur Entdeckungsgeschichte erkannt. Auch der Nürnberger Mediziner Hieronymus Münzer, der während der letzten beiden Jahrzehnte des 15. Jahrhunderts längere Zeit in Portugal weilte, hat uns wertvolle Nachrichten über das über-

mittelt, was er dort von den afrikanischen Fahrten in Erfahrung gebracht hatte. Von ihm werden wir gleich noch mehr vernehmen. Beiläufig bemerkt, war jener Valentin Fernandes, wie er gewöhnlich benannt wird, zugleich ein Agent des Hauses Welser, wie er denn nachmals auch zu den Firmen Fugger und Imhof kaufmännische Beziehungen unterhielt.

Man ging mit der Absicht um, die Erforschung der Guinea-Küste in einem etwas größeren Stile zu betreiben, als dies unter König Alfons V. längere Zeit geschehen war. Der versuchte Kapitän Diogo Cão wurde mit der Leitung des aus zwei Schiffen bestehenden Geschwaders betraut, welches zu diesem Behufe gebildet wurde und wahrscheinlich 1484 den Tejo verließ. Behaim begleitete die Fahrt als Pilot, und es ist ihm zweifelsohne ein wichtiger Anteil an dem Erfolge der Reise zuzuschreiben. Bei dieser kam erstmalig eine Sitte zur Anwendung, welche von da an zum öfteren wiederkehrt, nämlich die Aufrichtung sogenannter Herrschaftszeichen („padrãos") an geeigneten Küstenpunkten. Sie stellten sich dar als Steinpfeiler, in welche das Wappen Portugals eingemeißelt war. Das „Museum für Meereskunde" besitzt ein in Südwestafrika aufgefundenes Exemplar dieser Machtsymbole, welches, wenngleich durch vierhundertjährigen Einfluß zerstörender Kräfte mitgenommen, gleichwohl die Richtigkeit der auf uns gekommenen Schilderungen nachzuprüfen erlaubt.

Die Flottille, auf welcher sich Behaim befand, kreuzte den Golf von Guinea und entdeckte die — jetzt zu Spanien gehörige — Insel Annobon. Hierauf segelte sie an der Küste Niederguineas nach Süden und gelangte zur Mündung eines gewaltigen Stromes, den man zuerst als Zaïre bezeichnete, später aber unter dem Namen Kongo noch genauer kennen lernte. Der Name unseres Nürn-

bergers ist sonach mit der Auffindung des zweitgrößten afrikanischen Riesenflusses untrennbar verbunden. Die Expedition drang noch weiter nach Süden vor und setzte am Cabo Agostinho sowie am Cabo Negro (Kap Croß)

Abbildung 1. **Portugiesischer Padrão.**
Die Wappensäule Diego Cão's vom Kap Cross (1485) im Museum für Meereskunde zu Berlin.

einen Wappenpfeiler (letzterer ist der nach Berlin gelangte). Wie man sieht, hatte man also bereits eine stattliche Strecke längs der Küste von Deutsch-Südwestafrika zurückgelegt, und ohne daß damit die unsterbliche Leistung des Bartholomaeus Dias, die Umsegelung der Süd-

spitze von Afrika, irgendwie geschmälert werden soll, wird man trotzdem behaupten dürfen, daß derselben durch Cão und Behaim ansehnlich vorgearbeitet worden ist. Neunzehn Monate hat die ganze Fahrt gedauert, welche ohne jeden nennenswerten Unfall verlaufen zu sein scheint.

Über die Belohnung des deutschen Piloten sind wir nur unzureichend informiert. Lange Zeit glaubte man sich darüber einig sein zu dürfen, daß Behaim zum Ritter jenes Christusordens geschlagen worden sei, welchen der Infant Heinrich eben für hervorragende Taten im Bereiche der Entdeckungs- und Missionstätigkeit gestiftet hatte. So trägt denn auch die Bildsäule, welche die Stadt Nürnberg 1890 ihrem wackeren Sohne durch den geschickten Bildhauer Roesner errichten ließ, das schmuckreiche Kleid dieser Würdenträger. Neuerdings ist indessen darauf aufmerksam gemacht worden, daß das Ordensstatut die Ehelosigkeit der Ritter voraussetzte, während Behaim nachgewiesenermaßen damals, als er seine Fahrt antrat, schon einige Zeit verheiratet war. Diese Unklarheit wird sich wohl nicht mehr beseitigen lassen. Eine hochgeachtete Stellung in der portugiesischen Aristokratie, der er schon durch seine Gemahlin angehörte, war ihm unter allen Umständen sicher, aber eine zweite größere Seereise hat er anscheinend nicht mitgemacht; möglicherweise wohl deshalb, weil die lusitanische Staatskunst es wenn möglich vermied, verdienten Männern Gelegenheit zur Vermehrung ihres Ruhmes zu bieten. Behaim lebte größtenteils auf den Azoren, besuchte aber auch noch hier und da die Residenz, und bei einem solchen Besuche ist er in einem Lissaboner Hospitale anno 1507 gestorben. Die von ihm gegründete Linie seines Geschlechtes starb, wie es den Anschein hat, mit seinem einzigen Sohne aus.

Neuerdings ist durch Stauber und Grauert festgestellt

worden, daß der oben genannte Hieronymus Münzer kein anderer als jener „Montano“ ist, der im Jahre 1493 einen sehr bemerkenswerten Brief an den portugiesischen König schrieb und diesem den Gedanken nahe legte, sich doch auch an den Westfahrten zu beteiligen. Dieses Dokument, von welchem man nur ein von Hartmann Schedel, dem bekannten Verfasser der „Welt-

Abbildung 2. **Nürnberger Behaim-Denkmal.**

chronik", gerettetes Bruchstück kannte, ist von Grauert — nicht zufällig, sondern durch konsequentes Suchen — wieder aufgefunden worden und zeigt uns u. a., daß man in Behaim den richtigen Mann zu besitzen glaubte, um mit Columbus zu wetteifern. Genannt wird letzterer allerdings nicht direkt, aber offenbar war Münzer bereits von dessen Entdeckungen unterrichtet.

In die Heimat kehrte Martin Behaim nur ein einziges Mal, von Ende 1491 bis Anfang 1493, vorübergehend zurück. Den Anstoß dazu gab die Regelung einer Erbschaftangelegenheit, und recht warm vermochte er in der Nürnberger Luft nicht mehr zu werden. Aber ein Andenken hat er dort hinterlassen, welches so recht als ein Kind des Entdeckungszeitalters angesehen werden kann und seinen Namen unsterblich machte. Himmelsgloben gab es damals schon in größerer Anzahl, aber eine künstliche Erdkugel, welche die Meere und Länder in ihren richtigen Verhältnissen darzustellen versuchte, war noch nicht vorhanden, und eine solche hat Behaim in jenen Tagen hergestellt. Er erfüllte, wie eine Legende auf dem Globus ersehen läßt, den Wunsch, welchen die drei obersten Magistratspersonen der ehrwürdigen Reichsstadt ihm gegenüber ausgesprochen hatten, und tat sogar noch ein übriges, indem er den jungen Mechaniker Kalperger in der von ihm geschaffenen Kunst der Globenverfertigung unterwies. Das Prachtstück, denn so darf man es mit gutem Gewissen nennen, verblieb im Besitze der freiherrlich Behaimschen Familie, welche es vor kurzem, unter Vorbehalt der Eigentumsrechte, dem Germanischen Nationalmuseum überließ. Dasselbe darf sich eines reichen Schatzes geographischer Merkwürdigkeiten rühmen, und zu dessen Kimelien zählt nunmehr der Behaimsche Erdglobus.

Künstlerisch untadelhaft ausgeführt, will derselbe selbstredend, wenn man ihn als geographisch-historisches Dokument zu würdigen unternimmt, mit dem Maßstabe des Zeitalters, welches ihn entstehen sah, gemessen werden. Bedenkt man, daß in seinem Geburtsjahre die Entdeckung der Neuen Welt erfolgte, so muß man seinen Wert noch höher einschätzen; stellt er uns doch mit vollster Treue jenes Weltbild vor Augen, welches für Columbus nicht nur im Entdeckungsjahre maßgebend war, sondern diese Eigenschaft für ihn sein ganzes Leben hindurch beibehielt. Die mythische Inselwelt, welche den ungeheuer breiten, bis an den fernen Ostrand Asiens sich erstreckenden Atlantischen Ozean bevölkerte, ist als geographische Wirklichkeit behandelt. Auffallen muß der starke Polhöhenfehler, welcher uns bei einigen afrikanischen Positionen aus Behaims eigenem Reisebereiche entgegentritt. Unwillkürlich muß man sich sagen, daß der, welcher diese Ortsbestimmungen vornahm, nicht den Jakobstab zur Verfügung gehabt haben kann, denn selbst ein minder geübter Beobachter konnte mit diesem Instrumente nicht um mehrere Grade fehlgreifen.

Eine ähnliche Rolle, wie sie Behaim durch eine ganz besonders günstige Verkettung von Umständen zugefallen war, hat kein zweiter Deutscher mehr unter der Flagge Portugals spielen können. Allerdings gaben die Indienfahrten der lusitanischen Marine noch manchen seiner Landsleute die Möglichkeit, sich in fremden Ländern umzusehen, allein die von denselben verfolgten Zwecke waren doch sehr verschiedene, und so kommt auch dem, was sie zu sagen wissen, ein mehr nur untergeordneter Wert zu. Wir denken hier an jene Kommis süddeutscher Handlungshäuser, welche für ihre Firmen aus den neu eröffneten Verhältnissen Nutzen zu ziehen hatten. Fast ausschließlich sind es Augsburger Kauf-

leute, mit denen wir da zu tun haben; Nürnberg hält sich auffällig zurück, was vielleicht darin seinen Grund hatte, daß man die intimsten Verbindungen mit Venedig unterhielt, und diese Beherrscherin der Adria stand allem, was von Lissabon ausging, mit ausgesprochenem Mißtrauen gegenüber. Die großen Augsburger Import- und Exportgeschäfte Fugger, Welser, Imhof, Hirschvogel, Höchstätter, Ströhlin suchten den über alle Begriffe der Jetztzeit nach Umfang und Gewinn hinausgehenden Gewürzhandel für ihre Stadt förmlich zu monopolisieren, was ihnen auch für längere Frist gelang; schwere Rückschläge blieben freilich auch nicht aus, wie denn z. B. die allzu kühn spekulierende Firma Höchstätter infolge einer Pfefferkrise Bankerott machte. Schon im letzten Jahrzehnt des 15. Jahrhunderts waren deutsche Agenten in den Hafenstädten und bald auch auf den westlichen Inseln tätig; aus dem Jahre 1514 besitzen wir ein Schreiben des Welserschen Vertreters auf der Insel Madeira, worin er seinem Chef die Ankunft eines Fahrzeuges aus Brasilien („Presilglandt") meldet.

Gerade die letzterwähnte Handelsfirma legte den höchsten Wert auf die Anknüpfung und Unterhaltung ihrer Beziehungen zu Portugal. In Simon Seitz und Lukas Rem, dem Verfasser einer überaus lesenswerten Selbstbiographie, hatte sie zwei kluge und erfahrene Sendboten. Seitz erlangte, wie die Haeblerschen Forschungen feststellten, am 13. Februar 1503 ein Privilegium für „den deutschen Kaufmann", das in einer namhaften Zollvergünstigung von 10 Prozent im allgemeinen und von 5 Prozent für die Geschäfte der Welser im besonderen gipfelte. Der zweitgenannte erstattet einen genauen Bericht über die erste „Armazion" Vasco da Gamas, deren Erfolge er natürlich von seinem Standpunkte als Gewürzhändler aus abschätzt. Damals befanden sich noch keine

Deutschen an Bord, und auch die nächsten Expeditionen waren einzig und allein den Portugiesen vorbehalten. Als sich aber 1505 der geniale Franz D'Almeida mit einer großen Flotte aufmachte, um nicht nur die Handels-, sondern auch die politische Vormacht seines Vaterlandes auf der Küste Malabar zu begründen, da nahm er nebst Genuesen und Florentinern auch zwei Augsburger Handelsreisende mit, Hans Mayr und Balthasar Sprenger oder Springer. Von beiden liegen dankenswerte Mitteilungen vor, die mit Recht durch die Druckerpresse bekannter gemacht wurden. Springer hatte die Interessen verschiedener Handelshäuser zu vertreten, aber an erster Stelle stand ihm doch auch die Welser-Gesellschaft. Diese war eben damals die im Auslande bestbekannte: als Ruy Fernandes im Auftrage des Königs von Portugal 1519 eine Reise nach Deutschland und den Niederlanden machte, sprach er in Augsburg auf dem Welserschen Kontor vor. Die Fugger unterhielten längere Zeit ein Kontor in Kalikut. Aber auf die Dauer müssen doch die Gewinne des ostindischen Handels nicht den Erwartungen entsprochen haben, welche die Anfangsstadien in Aussicht gestellt haben mochten; möglich ist auch, daß eine gewisse Engherzigkeit der Kolonialregierung die Fremden in ihrer freien Entfaltung behinderte. Schon ziemlich frühzeitig beginnen die Augsburger Kaufherren sich von Portugal loszulösen und mehr dem aufsteigenden Sterne Spaniens zu folgen, ohne allerdings auch da den richtigen Lohn ihrer Bemühungen zu finden.

Nur noch von einem einzigen Deutschen dieses Jahrhunderts kann man sagen, er habe sich direkt in portugiesischen Ansiedelungen nähere Kenntnis von fremden Ländern und Menschen geholt. Dies ist der Hesse Hans Staden, der etwas später eine Reise nach Brasilien wagte und nach glücklicher Rückkehr eine anziehende

Erzählung seiner Abenteuer publizierte. Sein Drang, „Indiam zu besehen", führte ihn nach Lissabon, wo ihm sein deutscher Herbergswirt eine Anstellung als „Büchsenschütze" auf einem Amerikafahrer verschaffte. In „Brannenbuke" (Pernambuco) ans Land gestiegen, erhielt er bald, weil er auch mit Geschützen umzugehen wußte, den Oberbefehl in einem binnenländischen Fort, und da fehlte es nicht an friedlichen und feindlichen Berührungen mit den benachbarten Indianern, namentlich mit den sehr kriegerischen, der Anthropophagie ergebenen Tupinambas. Von ihnen wurde Staden gefangen genommen, und sein Leben rettete er nur durch einen glücklichen Zufall, indem er den Wilden bei einer totalen Mondfinsternis versicherte, er werde durch seine Gebete den Mond in kurzer Zeit wieder zum Leuchten bringen. Für die Völkerkunde ist der Originalbericht des unerschrockenen Hessen von unbestreitbarem Werte.

II. Deutsche im überseeischen Spanien.

Daß Angehörige unseres eigenen und des portugiesischen Volkes sich nicht allzu häufig im Auslande begegneten, kann nicht wundernehmen, weil doch politisch zwischen beiden Ländern keinerlei näher verbindende Fäden geschlungen waren. Ganz anders stand es mit Deutschland und Spanien. Seit 1519 saß auf dem Throne der deutschen Kaiser ein Belgier, der rasch zum Beherrscher des ungeheuren Länderraumes wurde, in welchem es keinen Sonnenuntergang gab. Karl V. zog Deutsche mehrfach in seinen Dienst, und seine nie endende Geldnot nötigte ihn zu rücksichtsvoller Freundschaft mit den Augsburger Handelsfürsten, die zum Teil auch bei der Gründung eines spanischen Kolonialreiches im fernen Westen interessiert waren. Unter der Einwirkung dieser

eigenartigen Verhältnisse bildete sich jene merkwürdige Phase der südamerikanischen Besiedelungsgeschichte heraus, welche durch das selbständige Hervortreten deutscher Männer charakterisiert ist und als solche einzig in ihrer Art dasteht. Dies ist das kurzlebige Dasein der Provinz Venezuela in deutscher Verwaltung.

Die Geschichte dieser Episode ist früher sehr häufig in einem ganz irrigen Lichte aufgefaßt worden, und zwar hauptsächlich deswegen, weil man sich allzu sehr auf die parteiisch gefärbten Mitteilungen der zeitgenössischen Spanier verließ. Von diesen kann aber nur ein einziger, der ehrliche Castellanos, der sich als Kriegsknecht weit umhertrieb und schließlich, zur Gottesgelahrtheit übergegangen, als Seelenhirte einer kleinen colombischen Gemeinde sein Leben beendete, als ein unparteiischer Geschichtschreiber anerkannt werden. Zwei Gelehrte waren es, deren Arbeiten wir für eine Aufhellung der Wirrnisse zu Dank verpflichtet sein müssen. Zunächst gab H. A. Schumacher eine neues Material enthaltende Charakteristik dieses Zeitraumes heraus; er fühlte sich dazu besonders aufgefordert durch sein Amt als deutscher Ministerresident in S. Fè di Bogotà, der Hauptstadt Colombiens, in welcher Stadt noch jetzt Erinnerungen an den dereinstigen Aufenthalt von Deutschen bestehen. Nächstdem erschien mit einer ausführlichen Schrift Prof. K. Haebler in Grimma auf dem Plane, dem die Familie der Freiherren v. Welser ihr sehr reichhaltiges Hausarchiv eröffnet hatte. So sind wir in den Stand gesetzt, uns über den Hergang dieses düsteren Dramas, — denn als solches stellt es sich uns Epigonen vor Augen —, eine vollkommen deutliche Vorstellung zu bilden.

Unzulässig ist schon die immer wiederkehrende Behauptung, die Welser hätten Venezuela von Karl V. als

ein Pfand ausgeliefert erhalten. So verhielt es sich in Wahrheit nicht. Vielmehr hatte der Kaiser die Gewohnheit, solche Untertanen, denen er für pekuniäre oder sonstige Unterstützung Dank schuldete, mit irgend einem Teile seiner ungeheuren Besitzungen zu belehnen. Der Lehnsmann wurde durch solchen Akt auf Zeit fast unumschränkter Inhaber und Herr des Lehens und gewann damit insonderheit das Recht, aus seinem Territorium alle Vorteile herauszuziehen, die sein Geschäftssinn als vorhanden ahnte. Auf solche Weise sind weite Flächen Amerikas vorübergehend der Krone Spanien entzogen gewesen. Gerade diese südamerikanische Nordprovinz stand in dem Rufe, ein Goldland ersten Ranges zu sein; hier sollte einer weit verbreiteten Sage zufolge „El Dorado" zu Hause sein. Der Sinn dieser Wortbildung wird nicht selten falsch gedeutet, indem man noch „pais" ergänzt und nun „das Goldland" übersetzt. In Wirklichkeit ist jedoch „der Goldene" gemeint; darunter ward ein sagenhafter Kazike verstanden, von dem behauptet wurde, er zeige sich mitunter seinem Volke ganz und gar mit Goldstaub bestreut und tauche dann in einem See unter, um sich wieder rein zu waschen. Diesem „Goldmenschen" und seinem Lande galt also die Nachforschung, die noch in den neunziger Jahren des 16. Jahrhunderts, als Sir Walter Raleigh den Orinoko befuhr, nicht eingestellt war. Und daß die deutschen Einwanderer das Märchen glaubten, dürfen wir nicht bezweifeln: die Gemütsverfassung aller derer, welche „das westliche Indien" aufsuchten, war die richtiger Goldsucher.

Wie in Portugal, so hatte auch in Spanien der Welsersche Großhandel frühzeitig festen Fuß gefaßt und schon früh im 16. Jahrhundert eine Filiale in Saragossa gegründet, welche sich hauptsächlich des Safran-Bezuges anzunehmen hatte. Von 1517 an war ein Angestellter der

Firma am spanischen Hofe, der zugleich jenes Zweiggeschäft zu beaufsichtigen hatte. Heinrich Ehinger und Sebastian Schepperlin waren zuerst mit diesem Vertrauensposten bekleidet, und so bildete sich eine nähere Beziehung zwischen den Welsern und dem Ulmer Patriziergeschlechte der Ehinger heraus. Jener Heinrich machte ein ausgezeichnetes Geschäft, indem er einen erheblichen Teil der Gewürze erstand, welche die „Victoria", das allein übrig gebliebene Schiff der ersten Weltumsegler, nach Hause mitgebracht hatte. Unter seiner Vermittlung nahmen auch die Welser an der Expedition Loaisas vom Jahre 1524 teil. Ihr sollte eine zweite folgen, zu deren Ausrüstung sich in Sevilla ein Konsortium bildete, dem von Deutschen Heinrich Ehingers Bruder Ambrosius und Lazarus Nürnberger angehörten; letzterer war selber zur See gewesen und hatte wiederholt das „Kap" umsegelt. Aber der gut vorbereitete Plan gelangte nicht zur Ausführung. Immerhin hatte er u. a. auch zur Folge, daß die Welser ein Privileg für überseeische Handelsunternehmungen erhielten, die denn auch, wie uns Haebler eröffnete, sehr bald einsetzten und zur Schaffung einer Faktorei auf Haiti führten. Bald wurde auch Venezuela mit in diese Projekte hereingezogen, und 1528 wurde die erste Lehensvollmacht für diese Provinz ausgestellt.

Die ursprünglichen Lehnsmänner des Kaisers waren zwei Ulmer, der uns bekannte Heinrich Ehinger und Hieronymus Sailer. Beide waren aber nicht dazu angetan, das Land sich gehörig nutzbar zu machen, und hatten darum nichts einzuwenden, als ein mächtigerer Vertrauensmann Karls sie ablöste. Dieser war der schon zuvor beteiligte Bartholomaeus Welser, einer jener königlichen Kaufleute, in deren Rechnungsbüchern der Kaiser mit zu hohen Summen eingezeichnet stand, als daß an eine regelrechte Abtragung der Schuld gedacht werden

konnte. Auf ihn wurde 1531 das von den beiden Vorgängern drei Jahre lang verwaltete Kronlehen übertragen, und damit wurde er unumschränkter Eigentümer eines gewaltigen Territoriums, das natürlich noch keiner genauen Abgrenzung teilhaftig geworden war. Der südliche Teil des gegenwärtigen Staates Venezuela gehörte nicht dazu, dafür jedoch ein ansehnliches Stück von Neu-Granada (Colombia). Zunächst galt es, die Besitzergreifung zur Tat werden zu lassen, und daran hatte sich sofort das anzuschließen, was die Spanier dazumal als Begründung einer Regierung ansahen, und was im letzten Ende auf eine gründliche Aussaugung des Landes hinauslief. Der deutsche Regent konnte nicht wohl anders handeln, als irgend ein vom Kaiser gesandter Generalkapitän gehandelt haben würde, und es steht den spanischen Historikern schlecht an, daß sie über die Regierungsweise der Welserschen Delegierten mit der Miene des gekränkten Menschenfreundes Klage führen. Diese Methode war in der Hauptsache nicht besser, aber auch nicht schlechter als die der kastilischen Gewalthaber: der Sklavenhandel — nicht mit Negern, sondern mit Indianern — wurde in Konsequenz des von der Krone Spanien für ihre Kolonien erlassenen „Requevimiento“ von Ehinger und seinen Nachfolgern ausgeübt.

Von einer Reihe versuchter Landsknechtsführer, welche im Auftrage Welsers die Herrschaft ausübten, kennen wir Namen und Leben. Der zeitlich erste dieser militärischen Delegierten war Ambrosius Ehinger, der Bruder des obengenannten Heinrich; da das nächst Ulm gelegene Dorf Thalfingen sein Geburtsort war, so begegnet er uns der Zeitsitte gemäß auch als Thalfinger oder Dalfinger. Unter ihm dienten Federmann und Hohermuth, zwei Hauptleute, die oft lange auf selbständigen Kriegszügen abwesend waren und dabei wohl mehr an

sich selbst als an die Interessen ihres Auftraggebers dachten. Wenigstens wurde die Lehnsherrschaft Venezuela anläßlich dieser vielen Streifzüge einigermaßen aufgeschlossen. Kulturell hat die Okkupation, das ist zuzugeben, allerdings nicht viel geleistet, aber daran trug nicht allein das Nichtwollen oder Nichtkönnen der deutschen Offiziere die Schuld, sondern es fiel auch der Umstand sehr ins Gewicht, daß die spanischen Behörden der angrenzenden Landschaften den verhaßten Fremden alle nur möglichen Hemmnisse bereiteten. Der Mißerfolg der deutschen Kolonisation ist zu großem Teile der Mißgunst der den vermeintlichen Eindringlingen stets feindlich gesinnten Spanier auf Rechnung zu setzen.

Daß es auf dem betretenen Wege nicht so weiter gehen könne, war dem Augsburger Handelsherrn längst klar geworden. Allein er fehlte darin, daß er der Personenfrage eine allzu hohe Bedeutung beimaß und in einem richtigen Oberbefehlshaber die Lösung aller Schwierigkeiten erblickte. So sandte er 1535, nachdem Federmann unberechtigterweise seinen Posten verlassen hatte, den fränkischen Ritter Philipp v. Hutten, einen Verwandten des berühmteren Ulrich, hinüber, und diese Wahl war auch eine zweckmäßige, denn der neue Kommandant bemühte sich redlich, die gemachten Fehler zu verbessern. Als gleichwohl auch ihm dauernder Erfolg versagt blieb, glaubte Bartholomaeus Welser den letzten Trumpf ausspielen zu müssen. Sein gleichnamiger Sohn ging 1545 nach Südamerika, um durch die Autorität seines Namens die Dinge ins Gleichgewicht zu bringen.

Für den Anfang ließ sich auch alles gut an, denn der junge Welser und sein nunmehriger Mentor v. Hutten gelangten rasch zum Einverständnis über ihre weitere Handlungsweise. Gerade dadurch jedoch ward der Groll gewisser fremdenfeindlicher Kreise noch mehr erregt, und so

bereitete sich der unheilvolle Schlußakt vor, der in der Geschichte ziemlich einzig dasteht. Die Gegner gingen nämlich, ohne doch die Maske abzuwerfen, zu immer direkteren Feindseligkeiten über, und die höchste Kolonialbehörde in Santo Domingo scheute nicht vor der empörenden Verräterei zurück, einen mit hoher Vollmacht bekleideten Statthalter nach Venezuela zu schicken, womit der Verordnung des Kaisers und Königs offen Trotz geboten ward. Allein dieser war ferne, und der schändliche De Carvajal, welcher die verwerflichen Gebote der „Audiencia" in noch verwerflicherer Weise ausführte, hätte nur von dem kräftigen Widerstande der Deutschen zurückgewiesen werden können. So ließ es sich für den Anfang auch an, denn mit offener Gewalt konnte der Usurpator den rechtmäßigen Herren keinen Boden abgewinnen. Darum griff er zur List, zog mildere Saiten auf und verstand es zu erreichen, daß die Wachsamkeit der bis dahin Siegreichen nachließ. In einer Nacht überfiel er das deutsche Lager, bekam Welser und Hutten in seine Hände und ließ beide, nachdem das Zerrbild eines Kriegsgerichtes über sie den Stab gebrochen hatte, ums Leben bringen. Das war der traurige Abschluß einer unter anscheinend günstigen Auspizien begonnenen Unternehmung.

Nur geringen Trost mochte es dem so grausam um alle Hoffnungen betrogenen Vater Welser gewähren, daß der Mörder De Carvajal selbst seiner Strafe nicht entging. Einen solchen Ausgang hatten die Herren des Regierungskollegiums auf Haiti denn doch nicht erwartet, und so ließen sie den Urheber der Schandtaten durch den schleunigst nachgesandten Generalkommissar Perez De Tolosa zur Verantwortung ziehen. De Carvajal mußte am 16. September 1546 eine schimpfliche Todesstrafe erleiden. Allein das so schmählich mißhandelte Recht ließ sich

durch diese Bekämpfung des schreiendsten Mißstandes nicht versöhnen. Dazu wäre erforderlich gewesen, daß Spanien nun seinerseits alles aufgeboten hätte, um Bartholomaeus Welser dem älteren die Ausübung seiner Gerechtsame tunlichst zu erleichtern. Das geschah nicht, und so verzichtete der tief gebeugte Vater zwar nicht formell auf seine Ansprüche, zog sich aber vollständig von dem venezolanischen Abenteuer zurück. Als 1547 Neu-Granada, 1550 Venezuela selbst autonome spanische Statthalterschaften wurden, bestand noch immer die Belehnung der Welser rechtlich fort, und erst 1555 wurde dieselbe in beiderseitigem Einverständnis aufgehoben. Man kann in diesem Versuche einer deutschen Ansiedlung jenseits des großen Wassers nicht viele erfreuliche Züge konstatieren, aber so viel steht urkundlich fest, daß das illoyale Verhalten gewisser spanischer Instanzen die Hauptschuld an dem unglücklichen Verlaufe dieses Versuches getragen hat.

Um die Zeit, als die Welser für ihr verbrieftes Recht auf eine nördliche Landschaft Südamerikas kämpften, befand sich viel weiter südlich im gleichen Erdteile ein Deutscher, der freilich eine weit niedrigere soziale Stellung einnahm, dafür aber auch allen ihn bedräuenden Gefahren glücklich entrann und, in die Heimat zurückgekehrt, seine Schicksale in einer ebenso naiv abgefaßten, wie inhaltlich bemerkenswerten Autobiographie beschrieben hat. Ulrich Schmidel von Straubing war um das Jahr 1505 in dieser alten bayerischen Herzogsstadt zur Welt gekommen; ganz aus den gleichen Gründen, welche, wie berichtet, den Hessen Staden „nach Indien“ trieben, ist er nach Spanien geführt worden. Als er Sevilla, damals den Ausgangspunkt für alle transozeanischen Expeditionen, erreicht hatte, stellte hier gerade der zum „Adelantado der Laplata-Länder“ ernannte Peter De

Mendoza das kleine Heer zusammen, mittels dessen die spanische Herrschaft in diesem Teile der Neuen Welt begründet werden sollte. Bei der Grundlegung der Hauptstadt Buenos Aires (1535) war Schmidel zugegen. Wie es scheint, hat derselbe es nicht bis zum Offizier gebracht, aber die Heerführer haben ihm offenbar gleichwohl ihr volles Vertrauen geschenkt, denn er erhielt zum öfteren Aufträge, die man nicht einem beliebigen Soldaten erteilen würde. Im Jahre 1553 wagte er, durch einen Brief seines kränkelnden Bruders nach Hause zurückgerufen, die äußerst schwierige Fußreise von Paraguay bis zur Meeresküste, fand dort glücklich ein Schiff und traf, nachdem er in Sevilla und Antwerpen die ihm anvertrauten Botschaften überbracht hatte, im Frühling 1554 in Straubing ein. Der Bruder starb bald darauf, und das ihm so zugefallene Erbe hat anscheinend Schmidel in den Stand gesetzt, in seiner Vaterstadt sorgenfrei zu leben. Seinen Lebensabend trübte übrigens die in Bayern mit großer Erbitterung durchgeführte Gegenreformation, welche ihm, als einem Anhänger Luthers, zuletzt auch den Aufenthalt in Straubing unmöglich machte. Er ließ sich (1562) in der großenteils protestantischen Reichsstadt Regensburg als Bürger aufnehmen und schied dort nach ein paar Jahren als ein angehender Sechziger aus dem Leben.

Die von ihm nachgelassene Handschrift ist schon bald nach seinem Tode gedruckt worden, allein desungeachtet war des Autors Name lange Zeit fast verschollen. Erst in unseren Tagen hat man sich seiner wieder als eines in seiner Art verdienstvollen Schriftstellers erinnert, wobei insbesondere bei uns F. Ratzel voranging. Wesentlich auf seine Anregung hin hat Mondschein Studien über Schmidels Leben angestellt und Langmantel eine kritische Ausgabe des Reiseberichtes veranstaltet. Auch J. Rein, der nur den Namen irrig als Schmidt las, beschäftigte sich eingehend mit den Einzelheiten der Lebensschilderung,

und in Spanien gab 1891 L. Dominguez das Werkchen mit Erläuterungen heraus. Wenn man bedenkt, daß der einfache Mann doch ein scharfer Beobachter war und daß er fast zwei Jahrzehnte lang bei allen wichtigeren Ereignissen am Paraná und Paraguay anwesend sein mußte, so überzeugt man sich leicht, daß das Reisejournal eine nicht unwichtige Quelle für diesen Abschnitt der Entdeckungsgeschichte darstellen muß. Besonders zu beachten sind die Nachrichten, welche wir über das Bestreben des Gouverneurs Irala erhalten, vom Gran Chaco aus eine Verbindung mit der spanischen Provinz Peru anzubahnen. Dort wollte man von einem solchen Eingriffe in die eigene Machtsphäre nichts wissen und schickte die Sendboten, welche nach Schmidels Aussage „auf der Post", d. h. wahrscheinlich in Tragkörben, bis Lima gelangt waren, mit dem Befehle zurück, sich nicht in die Angelegenheit einer anderen Provinz zu mischen.

Das Trauerspiel des Hauses Welser und die mutige „Indienfahrt" Ulrich Schmidels haben, soweit wir sehen können, die einzigen Gelegenheiten geboten, daß Deutsche gegnerisch oder hilfreich sich bei Erschließung der spanischen Kolonialgebiete beteiligten. Sonder Zweifel hat unter spanischem Oberbefehle noch gar mancher unserer Volksgenossen die Neue Welt betreten. Allein zur Zeit vermögen wir diese Wahrscheinlichkeit nicht in bestimmtere Formen zu fassen. Nur auf die eine unlängst bekannt gewordene Tatsache sei hingewiesen, daß man deutsche Bergarbeiter aus dem klassischen Lande des Silberbergbaus, aus Sachsen, nach Amerika herüberkommen ließ, um die neu erschlossenen Edelmetallminen auszubeuten.

III. Die Arbeit der deutschen Gelehrten.

So wenig Deutschland unmittelbar für die Entschleierung der noch verhüllten Bestandteile der Erdoberfläche

zu leisten vermögend war, so intensiv hat sich mittelbar seine Anteilnahme an der wissenschaftlichen Durcharbeitung des der Erdkunde massenhaft zuwachsenden Stoffes gestaltet. Ja man kann ohne Scheu vor Widerlegung sagen, es habe kein europäisches Land, die in direkte Mitleidenschaft gezogenen pyrenäischen Staaten nicht ausgenommen, nach dieser Richtung hin mehr geleistet. Mit Begierde verschlang man geradezu die merkwürdigen, oft noch stark aufgebauschten Erzählungen, welche in Büchern und Flugschriften über die jenseits der großen Meere gelegenen Gebiete in die Öffentlichkeit drangen, und die Gelehrtenwelt ließ es sich nicht nehmen, den neuen Tatsachen zumal in Karten und auf Globen Rechnung zu tragen. Die Zeit war hierfür besonders günstig. Ein Nicolaus Germanus, fälschlich als De Donis bezeichnet, hatte das geographische Fundamentalwerk des Claudius Ptolemaeus samt dem dazu gehörigen Atlas wieder zum Leben erweckt, und die Pressen von Ulm, Nürnberg, Straßburg arbeiteten mit Hochdruck, um geographisches Wissen gelehrten und anderen Kreisen zu übermitteln. Eine ungewöhnlich große Anzahl gebildeter, mit genauer Kenntnis der Antike ausgestatteter Männer stand förmlich bereit, um die Angaben über den fernen Osten und Westen mit dem zu vergleichen, was sie aus ihren klassischen Schriftstellern gelernt hatten. Gerade unter diesem Gesichtspunkte waren die portugiesischen Berichte weniger als die spanischen dazu angetan, Aufsehen zu erreichen, denn von Afrika und Ostindien wußte auch das Altertum zu erzählen, während die von Columbus und seinen nächsten Nachfolgern entdeckten westindischen Inseln den vollen Reiz der Neuzeit für sich hatten. Die fixe Idee des Admirals, er habe tatsächlich Ostasien erreicht, war schon um 1500, wie Juan De la Cosas merkwürdige Karte der Antillen beweist, einer richtigeren Auffassung gewichen, — außer bei ihm selbst.

Zu den ältesten Bestrebungen, die deutsche Leserwelt über die Vorgänge draußen im Ozean zu orientieren, gehören diejenigen des Nürnberger Mediziners Jobst Ruchamer, welcher durch populäre Flugschriften auf das Volk wirkte. Der Verfasser war ein Purist von seltener Überzeugtheit und Entschlossenheit, der überhaupt kein Fremdwort unübersetzt durchgehen ließ. Bei ihm wurde aus „Cristoval Colón, Almirante del Mare“ ein „Christopher Dauber, Wunderer des Meeres“; die arabische Herkunft des Wortes „Admiral“ war ihm natürlich unbekannt geblieben. Soviel man sieht, hatte er sich aber die ganz zutreffende Ansicht gebildet, daß der Genuese Columbus der wahre Entdecker der Neuen Welt sei. Wir können nicht ermitteln, warum gerade in Deutschland diese Erkenntnis schwand und der irrtümlichen Meinung Platz machte, daß das Hauptverdienst dem Begleiter Colombos, dem Italiener Amerigo Vespucci, zugesprochen werden müsse. Gewiß, dieser letztere verstand sich ja weit besser auf die Reklame, und seine an den Großherzog von Florenz gerichteten, rasch veröffentlichten Briefe fielen sehr zu seinen Gunsten in die Wagschale, aber die Schnelligkeit, mit welcher er dem Meister in der öffentlichen Meinung den Rang ablief, behält doch immer etwas Überraschendes. Auf deutschem Boden trugen hauptsächlich seine „Quatuor navigationes“ dazu bei, seinen Sieg zu entscheiden. Um 1510 war dieser Umbildungsprozeß bereits vollzogen, denn ungefähr in jenem Jahre verfaßte der Benediktiner-Prior P. Butzbach vom Laacher See eine Art Tagebuch der merkwürdigsten Zeitereignisse, und in diesem wird „der Spanier Vespuccius“ unbedenklich als der große Entdecker der Gegenwart gefeiert.

Noch etwas früher war bereits ein an sich höchst unscheinbarer und doch in seinen Folgen überaus schwerwiegender Schritt getan worden, durch den dem großen

Entdecker sein Recht, dem von ihm aufgefundenen Weltteile den eigenen Namen zu verleihen, endgültig verloren ging. In dem Vogesenstädtchen St. Dié (urbs Sti. Deodati), welches heutzutage rein französisch ist, vor vierhundert Jahren hingegen noch eine national gemischte Bevölkerung besessen zu haben scheint, lebte damals als Rektor der herzoglich-lothringischen Lateinschule ein Gelehrter, dessen Name allein schon ihn als Deutschen genugsam zu erkennen gibt; er hieß nämlich Martin Waldseemüller (Waltzemüller), im fachmännischen Jargon Hylacomylus oder Ilacomilus. Als eifriger Geograph und einer der Vorkämpfer der sogenannten lothringischen Schule gab er 1507 eine „Einleitung in die Kosmographie" heraus und kam im neunten Kapitel dieses Werkchens, das dann noch mehrere Auflagen erlebte, auf die neue Inselwelt zu sprechen. Man weiß, daß im Mittelalter und auch in der beginnenden Neuzeit die Vornamen mindestens ebenso wert wie die Familiennamen gehalten wurden; da Amerigo Vespucci als der glückliche Entdecker galt, so konnte der Vorschlag, dieses neue Land das des Amerigo, also Amerika, zu nennen, auf den Beifall der Zeitgenossen rechnen. Der Name setzte sich denn auch mit der größten Leichtigkeit durch, und niemand dachte an das weitaus berechtigtere Colombia. In der Studierstube eines deutschen Schulmannes ist somit jene Bezeichnung für den vierten Kontinent entstanden, welche seitdem zum ehernen Bestandteile der geographischen Nomenklatur gehört. Zwar haben sich in neuester Zeit einige etymologische Hypothesen hervorgewagt, denen zufolge das Wort Amerika ein autochthones Wort, irgend einer Indianersprache angehörig, sein sollte, allein dieselben sind fast durchweg nur als Kuriositäten aufgenommen worden, und es hätte kaum der äußerst gründ-

lichen Widerlegung bedurft, welche der italienische Geograph L. Hugues diesen mehr oder weniger phantastischen Behauptungen angedeihen ließ.

Das neue Wort wurde allgemein bereitwillig angenommen, und zumal deutsche Geographen waren es, welche es in der Kartenzeichnung zur Geltung brachten. Der erste, der in dieser Hinsicht bahnbrechend vorging, war der ausgezeichnete Humanist Heinrich Loriti aus Mollis im Kanton Glarus, der sich als Glareanus einen weit bekannten Namen erworben hat. Schon drei Jahre nach dem Erscheinen der Waldseemüllerschen Schrift gab er in Cöln eine Erdkarte heraus, und auf dieser erscheint das noch recht dürftig aussehende Inselkonglomerat jenseits des Ozeans als „Terra America". Ihm folgte in seinen Erdgloben der damalige fränkische Landgeistliche, spätere Nürnberger Professor Johannes Schoener; auch die Weltkarten zweier in der mathematisch-geographischen Wiener Schule herangebildeter Fachmänner, Joachim Vadianus (v. Watt) aus St. Gallen und Peter Apianus (Bennewitz) aus Leisnig in Sachsen, weisen den gleichen Eintrag auf. Endlich darf auch noch der Pole Stobnicza in diesem Zusammenhang genannt werden, der auf der zwischen 1450 und 1550 mindestens mit dem gleichen Rechte als deutsch wie als polnisch zu bezeichnenden Universität Krakau herangebildet worden war. Man sieht somit, daß bei der Einbringung der durch die Entdeckungsreisen gelieferten Ernte Deutsche in hervorragendem Maße beteiligt gewesen sind.

In einem anderen Zusammenhange ist der deutsche Name genannt worden bei der Vorbereitung der zweifellos größten Tat, die das Entdeckungszeitalter zu verzeichnen hat, bei Magalhães' Erdumsegelung. Es ist schon in sehr früher Zeit eine Andeutung des Inhaltes ge-

macht worden, dieser geniale Seeheld, der ja in berechtigter Verbitterung den portugiesischen Dienst mit dem spanischen vertauscht hat, habe einmal in Lissabon eine von Martin Behaim nachgelassene Karte Südamerikas einzusehen Gelegenheit gehabt, auf welcher sich eine Durchfahrt durch den südlichen Teil jenes Kontinentes eingezeichnet befunden habe. Für eine Unmöglichkeit dürfen wir das nicht halten, denn die Untersuchungen v. Wiesers belehren uns darüber, daß eine entsprechende Vermutung schon länger sozusagen in der Luft lag, bevor noch Magalhães den Erfahrungsnachweis für das Vorhandensein einer solchen Wasserstraße erbracht hatte. Sie ist zu sehen auf einer handschriftlichen Globuskarte von 1515, welche den genialen Künstler Lionardo da Vinci zum Autor hatte, und auf dem Schoenerschen Erdglobus von 1516. Die Möglichkeit, daß Magellan nicht ein bloßes Phantom, sondern eine, wenn auch nur theoretisch, erschlossene Realität vor Augen hatte, läßt sich sonach selbst dann nicht abweisen, wenn man von Behaims angeblichem Fingerzeige vollkommen Abstand nimmt. Schoener war zu seiner Konzeption wahrscheinlich durch eine deutsche Flugschrift „Zeitung aus Presillg Landt" veranlaßt worden. Bereits auf einem 1520 von ihm hergestellten Globus, der also noch ohne jede Nachricht über die Entdeckung der Magellanstraße entstand, wird „Brasilia sive Papagalli" als Legende auf dem Bilde des Südens von Südamerika gelesen, wogegen ein ungeheures Land noch weiter südlich, das eben durch einen Sund von ersterem abgetrennt erscheint, als „Brasilia inferior" erscheint. Auf Schoener geht in letzter Linie die durch Jahrhunderte in Kraft gebliebene Vorstellung von einem gigantischen Australkontinente zurück, zu welchem sich in den Köpfen der Geographen das verhältnismäßig kleine Feuerland auswuchs.

Ebenderselbe Schoener hat auch das seinige dazu bei-

getragen, die Leistung der spanischen Erdumsegler weiteren Kreisen nahe zu bringen. Im Jahre 1523 versah er ein neues Erzeugnis seiner Erdkugelfabrik mit den Ergebnissen der Berichte, welche Del Cano und Pigafetta

Abbildung 3. **Schoeners Vorahnung der Magellanstraße.**

über die glücklich zu Ende geführte „Weltumsegelung" gegeben hatten, und gab seinen Abnehmern zugleich ein Schriftchen in die Hände, „De nuper sub Castiliae et Portugalliae regibus serenissimis repertis insulis ac regionibus". Den nämlichen Zweck strebte an ein ziemlich gleichzeitiger offener Brief des Maximilianus Transsylvanus („De Moluccis insulis").

IV. Deutsche als geographische Pioniere in Osteuropa und Westasien.

Vom Inneren des russischen Reiches wußte man um 1500 kaum mehr als von den fernen Küsten, auf welche durch die Fahrten der beiden großen iberischen Völker die Aufmerksamkeit aller Westeuropäer hingelenkt worden war. Auch Skandinavien ließ noch viel zu wünschen übrig, und da soll es nicht vergessen werden, daß ein sehr achtbarer geographischer Schriftsteller, der Bayer Jakob Ziegler, in seinem Werke „Schondia", ohne jemals die Ostsee überschritten zu haben, unser Wissen von der schwedisch-norwegischen Halbinsel sehr korrekt dargestellt und vor allem auch der Achsenrichtung dieser letzteren die bisher verkannte meridionale Einstellung verliehen hat. Aber ungleich schlimmer sah es mit Osteuropa aus. Zwar waren schon seit 1486 mehrfach Gesandtschaften vom Deutschen Kaiser an den Großfürsten in Moskau geschickt worden, allein die Länderkunde hatte aus dieser Tatsache keinen wesentlichen Vorteil geschöpft. Dies wurde erst anders, als im Jahre 1517 der damals einunddreißigjährige krainische Edelmann Sigismund v. Herberstein zum Mitglied einer solchen Legation ernannt ward.

Einem uralten deutschen Freiherrngeschlechte entsprossen, wuchs derselbe gleichwohl in einer großenteils slowenischen Umgebung auf und eignete sich auf diese Weise die windische Sprache seiner Heimatprovinz mühelos an. Das sollte ihm sehr zustatten kommen; ist es ja doch bekannt, daß, wer eines slawischen Idiomes mächtig ist, sehr leicht auch ein anderes sich zu eigen macht. So war er der erste Deutsche, der an Ort und Stelle Russisch zu sprechen und sich so mit einer großen Menge von Dingen bekannt zu machen vermochte, welche anderen Vertretern Deutschlands verborgen bleiben mußten. Man erkannte in Wien auch seine Befähigung und verwendete

ihn 1526 zum zweiten Male als Geschäftsträger am moskowitischen Hofe. Zu einer zusammenfassenden Darstellung seiner Erlebnisse und seines Wissens gelangte er allerdings erst viel später. Sein Werk (Rerum Moscovitarum Commentaris, Wien 1549) darf getrost als eines von denen angesprochen werden, welche dem Entdeckungszeitalter besondere Ehre machten.

Glücklicherweise sickerte jedoch von dem, was dieses hervorragende Literaturdenkmal in sich barg, vorher schon gar manches durch, und so kam man im Westen bereits viel früher in den Besitz willkommener Nachrichten aus den bislang mit nächtlichem Dunkel bedeckten „skythisch-sarmatischen Steppen". Und wiederum ist es ein Deutscher gewesen, der die Verbreitung geographischer Kunde sich besonders angelegen sein ließ. Dies war ein Mann, den man sonst unter einem ganz anderen Gesichtspunkte zu kennen und zu nennen pflegt, der damalige Freiburger Theologieprofessor Johann Eck, der bald nachher nach Ingolstadt berufen wurde und sich hier als ein sehr streitbarer Kämpfer der Gegenreformation betätigte. In Freiburg las er auch über geographische Zweige, und für Lehrzwecke war zunächst auch ein kleines Buch „Über Sarmatien" bestimmt, welches die antiken und mittelalterlichen Angaben über Rußland an der Hand der neu gewonnenen Ansichten prüfte und gar manche der ersteren als mit der Wahrheit in schroffem Gegensatze stehend ablehnte. Neben S. v. Herberstein leitete ihn ganz besonders eine sehr verdienstliche Abhandlung des Krakauer Domherrn Matthaeus Miechow. Da löste sich u. a. das vielgenannte Rhipaeengebirge in ein Nichts auf. Als später die Herbersteinsche Karte vor die Öffentlichkeit trat, klärte sich die Lage des Weißen Meeres vollständig auf, und die Ströme Don, Wolga, Mesen, Petschora erhielten ihre richtige Laufrichtung zugewiesen. Erstmalig

treten uns auf ihr auch das von Nord nach Süd sich erstreckende Uralgebirge, der Ob und der Irtysch entgegen.

Für Kleinasien und Syrien ist um die gleiche Zeit Rauwolf aus Ulm ein Pfadfinder gewesen. Als Arzt fühlte er sich allerdings vorwiegend durch botanische Studien angezogen, und so entnehmen wir ihm manche damals neue pflanzengeographische Wahrnehmung. Aber auch davon abgesehen hat seine Reiseschilderung Reiz und Wert und mußte beides noch mehr haben für seine Zeitgenossen, da ja der Okzident seit Jahrhunderten die Fühlung mit dem islamitischen Osten mehr und mehr eingebüßt hatte.

Rauwolf verblieb seinem Reisezwecke gemäß in den südlichen Küstenbezirken der Halbinsel. In den Norden derselben kam, mehr der Not als dem eigenen Triebe gehorchend, ein anderer Deutscher, der von Kaiser Ferdinand I. an die Hohe Pforte zu Suleiman dem Großen entsandte Diplomat van Busbeke. Der Großherr hielt damals in Amasia, dem Geburtsorte Strabons, Hof, und so mußte die Gesandtschaft den weiten Weg von Konstantinopel bis zur armenischen Grenze durchwandern. Die Aufzeichnungen des Reisenden und seines treuen Begleiters Dernschwam zeigen uns zwar, wie wenig der Blick auch unterrichteter Männer für eigentlich geographische Aufgaben noch ausgebildet war, entbehren aber trotzdem nicht mannigfaltigen Interesses. —

Unser Überblick dürfte dargetan haben, inwiefern auch deutsche Arbeit die Errungenschaften des Entdeckungszeitalters gefördert hat. Primär war sie nicht berufen, eine große Rolle zu spielen; in sekundärer Beziehung dagegen hat sie ein gutes Recht darauf, von Historikern anerkennend gewürdigt zu werden.

Literatur.

A. v. Humboldt, Examen critique de l'histoire de la Géographie du Nouveau Continent et des progrès de l'astronomie nautique dans les 15 et 16e siècles, Paris 1836—1839; deutsch von L. Ideler, Berlin 1836—1852.

O. Peschel, Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen, Stuttgart 1858.

C. Ritter, Geschichte der Erdkunde und der Entdeckungen (posthum erschienen), Berlin 1880.

O. Peschel-S. Ruge, Geschichte der Erdkunde bis auf A. v. Humboldt und C. Ritter, 2. Auflage, München 1877.

S. Ruge, Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen, Berlin 1881.

S. Günther, Das Zeitalter der Entdeckungen, 2. Auflage, Leipzig 1905.

C. Errera, L'epoca delle grandi scoperte geografiche, Mailand 1902.

Doppelmayr, Historische Nachricht von den Nürnbergischen Mathematicis und Künstlern, Nürnberg 1730.

Th. v. Murr, Diplomatische Geschichte des portugiesischen Ritters Martin Behaim, Nürnberg 1778.

F. W. Ghillany, Geschichte des Seefahrers Martin Behaim, Nürnberg 1853.

S. Günther, Martin Behaim, Bamberg 1890.

E. G. Ravenstein, Martim de Boemia, Lissabon s. a. (1900).

H. Wagner, Die Rekonstruktion der Toscanelli-Karte (mit Anhang über den Behaim-Globus), Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, 1894, Nr. 3.

H. Grauert, Die Entdeckung eines Verstorbenen zur Geschichte der großen Länderentdeckungen; ein Nachtrag zu Dr. Richard Staubers Monographie über die Schedelsche Bibliothek, Historisches Jahrbuch der Goerres-Gesellschaft, 29. Band. (Mit einem Beitrage von O. Hartig.)

J. A. Schmeller, Über Valentin Fernandez Aleman und seine Sammlung von Nachrichten, München 1847.

Fr. Kunstmann, Valentin Ferdinands Beschreibung der Westküste Afrikas bis zum Senegal, München 1856.

Fr. Kunstmann, Valentin Ferdinands Beschreibung der Westküste Afrikas vom Senegal bis zur Serra Leone, München 1860.

S. Ruge, Valentin Ferdinands Beschreibung der Azoren, Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Dresden, 1901.

Fr. Kunstmann, Hieronymus Münzers Bericht über die Entdeckung der Guinea, München 1854.

F. Hümmerich, Quellenuntersuchungen zur ersten Indienfahrt Vasco da Gamas, München 1897.

F. Hümmerich, Vasco da Gama und die Entdeckung des Seeweges nach Ostindien, München 1898.

Fr. Kunstmann, Die Fahrt der ersten Deutschen nach dem portugiesischen Indien, München 1861.

Greiff, Tagebuch des Lukas Rem aus den Jahren 1494 bis 1541, Augsburg 1861.

F. Schulze, Die wissenschaftliche Bedeutung der Reiseberichte Balthasar Springers, des ersten Indienfahrers aus Deutschland, Straßburg i. E. 1902.

Boletim de Sociedade de Geographia de Lisboa, 17. Band. (Enthält den Reisebericht des Hans Mayr.)

S. Feyerabend, Neuwe Welt: das ist, Wahrhafftige Beschreibung aller schönen Historien von erfindung viler unbekanten Königreichen, Landschafften, Insulen und Stedten, Frankfurt a. M. 1567. (Hochwichtig für die ältere Reiseliteratur; auch H. Stadens Bericht enthaltend.)

Pallmann, Siegmund Feyerabend, sein Leben und seine geschäftlichen Verbindungen, Frankfurt a. M. 1881.

D. v. Bry, Wahrhafftige und liebliche Beschreibung etlicher fürnemmer Indianischen Landschafften und Insulen, 7. Teil, 5. 1. 1597. (Gleichartig mit Feyerabends Sammelwerk einzuschätzen.)

H. A. Schumacher, El Dorado; aus der Geschichte der ersten amerikanischen Entdeckungsreisen, Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft zu Hamburg, 1889—1890.

H. A. Schumacher, Die Unternehmungen der Augsburger Welser in Venezuela, Hamburgische Festschrift zur Erinnerung an die Entdeckung Amerikas, 2. Band, Hamburg 1892.

K. Haebler, Die überseeischen Unternehmungen der Welser und ihrer Gesellschafter, Leipzig 1903.

Falke, Sächsische Bergleute auf San Domingo, Archiv für sächsische Geschichte, 7. Band.

Mondschein, Ulrich Schmidel von Straubing und seine Reisebeschreibung, Straubing 1881.

Ulrich Schmidels Reise nach Südamerika in den Jahren 1534—1554, nach der Münchener Handschrift herausgegeben von V. Langmantel, Tübingen 1889. (Bibliothek des Literarischen Vereines zu Stuttgart, 184. Band.)

J. Rein, Erläuterungen zur Geschichte der Eroberung und Besiedelung der La Plata-Länder, Geographische Zeitschrift, 6. Band.

Tozen, Der wahre und erste Entdecker der Neuen Welt, Christoph Columbus, gegen die unbegründeten Ansprüche, welche Americus Vespucci und Martin Behaim auf diese Ehre machen, vertheidiget, Göttingen 1761.

J. G. Kohl, Geschichte der Entdeckungsreisen und Schiffahrten zur Magellansstraße und zu den ihr benachbarten Ländern und Meeren, Berlin 1877.

K. Kretschmer, Die Entdeckung Amerikas in ihrer Bedeutung für die Geschichte des Weltbildes, Berlin 1892.

J. Fischer, Pseudo-Donis und sein Werk, Akten des 5. internationalen Kongresses katholischer Gelehrten, München 1901.

J. Winsor, A Bibliography of Ptolemys Geography, London 1884.

J. Ruchamer, Newe unbekanthe landte, Und ein newe weldte in kurtz vergangener zeythe erfunden, Nürnberg 1508. (Bibliographische Seltenheit; großenteils Übersetzung aus: Paesi novamente retrovati et mondo novo da Alberico Vesputio Florentino intitulato, Vicenza 1507.)

J. Schoener, Luculentissima quaedam totius terrae descriptio, Nürnberg 1515. (Mit Einführungsschreiben von Ruchamer.)

J. Schoener, Opusculum geographicum, Nürnberg 1533.

Fr. v. Wieser, Magalhãesstraße und Australkontinent auf den Globen des Johannes Schoener, Innsbruck 1881.

Krafft-Crecelius, Beiträge zur Geschichte des Humanismus am Niederrhein und in Westfalen, Elberfeld 1870.

Hylacomylus, Cosmographiae introductio, St. Dié (Urbs Sancti Deodati) 1507.

A. Elter, De Henrico Glareano geographo et antiquissima forma Americae commentatio, Bonn 1896.

E. Oberhummer, Zwei handschriftliche Karten in der Münchener Universitätsbibliothek, Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft zu München, 14. Heft.

Fr. v. Wieser, Die Carta itineraria des Martinus Waltzemüller, München 1893.

L. Gallois, Les géographes allemands de la renaissance, Paris 1890.

L. Hugues, Di Amerigo Vespucci e del nome America, Casale 1894.

Copia der Newen Zeytung auß Presillg Landt, herausgegeben von S. Ruge, Jahresbericht des Vereines für Erdkunde zu Dresden, 1868.

De Moluccis insulis itemque aliis pluris mirandis, quae novissima Castellanorum navigatio Sereniss. Imperatoris Caroli V. auspicio suscepta nuper invenit: Maximiliani Transylvani ad Reverendissum. Cardinalem Saltzburgensem epistola lectu perquam jucunda, Ed. princ., Cöln a. Rh. 1522. (Vgl. v. Wieser, Magalhãesstraße usw., S. 107 ff.)

J. Ziegler, Schondia, Straßburg i. E. 1532.

S. Günther, Jakob Ziegler, ein bayerischer Geograph und Mathematiker, Forschungen zur Kultur- und Literaturgeschichte Bayerns, 5. Band.

S. Günther, Johann Eck als Geograph, ebenda, 2. Band.

J. Eck, Traktat von beiden Sarmationen, Augsburg 1518.

S. v. Herberstein, Rerum Moscovitarum Commentarii, s. l. e. a.; Neuauflage von Major 1851.

S. Günther, Der Humanismus in seinem Einfluß auf die Entwicklung der Erdkunde, Verhandlungen des 7. Internationalen Geographenkongresses, 2. Band, London-Berlin-Paris 1901.

V. Hantzsch, Die deutschen Geographen der Renaissance, Geographische Zeitschrift, 3. Band.

Fr. Ratzel, Rauwolf, Allgemeine Deutsche Biographie, 27. Band.

E. Mayer, Geschichte der Botanik, 4. Band, Königsberg i. Pr. 1854.

H. Zimmerer, Eine Reise nach Amasia im Jahre 1555, Ludwigshafen i. P. 1899.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

ZWEITER JAHRGANG ZWÖLFTES HEFT

Das Reich des Todes im Meer.

Von Walter Stahlberg.

Eine Totenstadt am Meeresboden.

Eine Seemannslaufbahn betitelt sich das Buch des Fürsten Albert von Monaco, aus dem ich Ihnen einige Sätze zur Einleitung vorlesen möchte. Sie finden sich in dem Kapitel „Die Seemannsseele"; ich gebe sie gekürzt und etwas frei hier wieder.

„Am Meeresgrund, auf den Ebenen, die die Kontinente trennen, dehnt sich eine ungeheure Totenstadt aus, wo sich die sterblichen Reste aller Art Seegetier mit den Leichen der Landgeschöpfe vermengen, die die Flüsse von den Kontinenten herbeiführen, mit den Leichen jener, die das Genie der Menschen über alle Punkte der Erdkugel hin verpflanzt, und die nun — die einen und die anderen — im Tode all ihr Lieben und Kämpfen beendet haben. Da unten breitet sich nach allen Richtungen hin ein Teppich aus, gewebt aus dem Staube der Toten.

Ohne Aufhören fällt dieser Staub, der aus zerstörten Organismen besteht, aus den höheren Regionen wie ein feiner grauer Schnee hinab, hüllt alles gleichmäßig ein und bildet so den allergrößten Kirchhof, den wir auf Erden kennen. — Auf ihm läßt die Natur allen Leichen die gleiche prunklose und tränenlose Bestattung zuteil werden, in-

dem sie sie einsargt in den aus andern Leichen gebildeten Schlamm.“

In großen Zügen dürfte das wohl mehr oder weniger genau die Inhaltsangabe für den Vortrag sein, wie Ihrer viele ihn heute abend von mir erwarten. Und wenn ich auch eine andere Richtung des Gedankenganges einschlagen will, daß der gewiesene Weg seinen besonderen Reiz hat, ist ohne weiteres zuzugeben.

Schiffsunfälle.

Wenn wir z. B. die Statistik der Schiffsunfälle Deutscher Handelsschiffe aus dem Jahre 1904 durchsehen,

Art des Unfalls	Zahl der Schiffe	Zahl der Besatzung	Verlorene Menschenleben
Gestrandet	31	595	4
Gekentert	4	10	10
Gesunken	15	113	9
Verbrannt	1	17	—
Schwer beschädigt . .	3	10	—
Zusammengestoßen . .	6	42	2
Verschollen	17	140	140
	77	927	165

und wenn wir zu diesen Zahlen vergleichend hinzufügen, daß in der Deutschen Handelsmarine 1904 rund 4200 Schiffe und 60 000 Mann Besatzung verzeichnet gewesen sind, so daß also rund jedes sechzigste Schiff verunglückt und jeder vierhundertste Mann verloren ist, so liegen hier offenbar Tatbestände von Interesse vor, die in ihren Einzelheiten festzustellen und nach ihrer wirtschaftlichen und seemännischen Bedeutung zu werten allein Aufgabe eines Vortrages sein könnte.

Aber wie sich auch bei genauerer Scheidung nach Art und Größe der Schiffe die Dinge stellen würden, das eine ist doch im voraus klar, daß es sich bei all diesen Verlusten um nichts anderes handelt, als um den kleinen Preis, den starke Völker in ihrem Ringen um die Güter des Welt-

meeres willig zahlen, um einen neuen Ausdruck für das alte freudige Wahrwort Nil mortalibus ardui est — Dem Mutigen gehört die Welt; in ein Reich des Todes führen uns jene Zahlen nicht, sie zeigen nur den Kampf des Lebens, ohne den das Leben ein Reich des Todes wäre.

Ablagerungen aus niedergesunkenen abgestorbenen Organismen.

So bleibt noch immer der große Kirchhof des Fürsten von Monaco. Das Niederfallen der Millionen und aber Millionen von Organismen aus den oberen Schichten des Meeres auf seinen Boden bietet eine ganze Reihe von Fragen, die uns locken können. Viele von Ihnen denken dabei an die kunstvollen Schalengebilde aus Kalk und Kieselsäure, die den Schlamm des Meeresbodens zusammensetzen. Aber lassen wir einmal alle diese Wunder zierlicher und ebenmäßiger Gestaltung ganz außer acht, und halten wir uns bloß an die Masse des Niederschlags, so wird in der durch die Themastellung angeregten Gedankenrichtung insbesondere die Frage nach der Verteilung der Niederschläge liegen, nach den Ursachen, die ein besonders starkes Absterben von Organismen zur Folge haben und so Gegenden reicherer Sedimentation auf dem Meeresboden schaffen.

Ursachen erhöhter Ablagerung.[1])

Eine besondere Bedeutung scheint in dieser Beziehung der plötzliche Temperaturwechsel zu haben, wie er Stellen eignet, wo an der Oberfläche kalte und warme Strömungen nebeneinander vorkommen. Da müssen die einen Organismen ein plötzliches Steigen, die anderen ein schnelles Sinken der Wassertemperatur über sich ergehen lassen; und für viele ist das Ergebnis dieses Wechsels, daß sie massenhaft absterben. An solchen Stellen scheint der Globigerinenschlamm reiner zu sein als an andern, was als unmittelbare Wirkung eines dichter niederfallenden

[1]) Murray, John, On the annual range of temperature in the surface waters of the ocean, and its relation to other oceanographical phenomena. (Geographical Journal. XII. 113—137. London 1898.)

Regens von Schalen dieser Tiere verständlich wäre. An solchen Stellen hat auch der „Challenger", der 1872 bis 1876 die erste und größte der großen Forschungsfahrten zur Erkundung der Tiefsee machte, in seinen Netzzügen aus den tieferen Wasserschichten häufig tote Tiere in besonderer Menge zutage gefördert, vor der Ostküste der Vereinigten Staaten wie in der Nähe des Kaps der guten Hoffnung und vor den Japanischen Inseln im Nordpazifischen Ozean.

Massensterben höherer Organismen.

Das massenhafte Absterben beschränkt sich aber in derartigen Gegenden nicht nur auf die Kleinlebewelt. Gelegentlich sind von daher Berichte über erstaunliche Massensterben auch größerer Organismen gegeben worden. So hat Tanner auf dem nordamerikanischen Fischerei-Untersuchungsdampfer „Albatroß" 1884 östlich von der Delaware-Bay nahe der 100 Faden-Linie (180 m) über eine Strecke von 180 Seemeilen eine ganze Schar von toten See-Polypen (Octopus) an der Oberfläche treibend gefunden; und im Frühjahr 1882 meldete ein Schiff nach dem andern, das in Boston oder New York einlief, von weiten Flächen mit abgestorbenen Fischen, durch die es gefahren. Nach einer nicht unwahrscheinlichen Berechnung von Kapt. J. W. Collins muß damals der Seeboden auf einer Fläche von über 10 000 Quadratkilometern bis zu 2 Metern hoch mit Leichen von Meerestieren bedeckt worden sein.

Dabei zeigten sich keine Anzeichen von Krankheit, von Parasiten, von submariner vulkanischer Tätigkeit, etwa im Auftreten von giftigen Gasen, von heißem Wasser — Ursachen, an die man zunächst einmal denken könnte. Professor Verril aber fand an Stellen, wo er im Jahr zuvor mit der Dretsche eine Menge von Formen angetroffen hatte, die für südlichere Breiten charakteristisch waren, nur vereinzelte Exemplare; zugleich aber traf er

hier kaltes Wasser an, eine Tatsache, die er gut mit den schweren Nordstürmen der letzten Tage und den besonders reichen Mengen von Küsteneis im Norden in Übereinstimung bringen konnte. Das Absterben dürfte also eingetreten sein, weil mit dem Einbruch kalten Wassers in den Bereich, den sonst das warme Wasser der Golfströmung einnahm, die Wassertemperatur für die Organismen zu stark erniedrigt war. Anschließende Untersuchungen von Professor Libbey zeigten, daß seitliche Verlagerungen von Meeresströmungen tatsächlich bedeutende Temperaturveränderungen des Bodenwassers in Tiefen von 100 bis 200 Metern hervorrufen können.

Phosphathaltige Ablagerungen.

Eine mittelbare Wirkung solcher Massenanhäufung von Fischleichen scheint das Entstehen phosphathaltiger Ablagerungen auf dem Meeresboden zu sein. Der „Challenger" hat sie besonders an Stellen gefunden, wo an der Oberfläche starke Temperaturschwankungen vorkommen. Die amerikanischen Forschungsschiffe „Blake" und „Albatroß" fanden mehrere Pfund schwere mineralische Neubildungen mit reichlichem Gehalt an phosphorsaurem Kalk an den Stellen, wo 1882 das große Sterben beobachtet war. Und ähnliche Stücke (vergleiche Abbildung I) verdankt unser Museum der „Deutschen Tiefsee-Expedition" der „Valdivia", die sie auf der Agulhasbank aufgenommen hat, wo schon „Challenger" und „Gazelle" solche Gebilde angetroffen hatten.

Reich des Todes im engeren Sinn.

Diese Fälle besonderer Häufung von Leichen auf dem Meeresboden sind aber doch schließlich nur im Grade verschieden von dem Absterben, das überall im Ozean als der natürliche Abschluß alles Lebens auftritt. Hat man nur diese Verhältnisse im Auge, so könnte man von einem Reich des Todes im Meer nicht anders sprechen, als wenn man auch die uns umgebende Erdoberfläche dafür in An-

spruch nehmen wollte, sofern sie nicht nur Schauplatz, sondern auch Grab alles Lebens ist.

Unter einem Reich des Todes im besonderen Sinn können wir uns doch nur Stellen unserer Erde vorstellen, an denen so gut wie gar kein Leben vorhanden ist, Räume,

Abbildung 1. **Mineralische Neubildungen vom Meeresboden** mit reichem Gehalt an phosphorsaurem Kalk, von der „Valdivia“ auf der Agulhasbank gesammelt.

Photographie nach den im Museum für Meereskunde ausgestellten Stücken.

in die lebende Wesen nicht eindringen können, ohne dem Tode zu verfallen. Wenigstens hat die schöpferische Kraft der Sprache noch immer in dieser Richtung gearbeitet.

Reiche des Todes auf der Landoberfläche.

Wir kennen solche Räume auf der Landoberfläche unserer Erde. Sie werden dabei zunächst an Stätten

vulkanischer Wirkung denken, an die berühmte Hundsgrotte in den Phlegräischen Feldern bei Neapel, oder an die Todesschlucht (Death Gulch) aus dem Yellowstonepark des Nordamerikanischen Felsengebirges mit ihren Skeletten von Bären, Elentieren und Eichhörnchen, oder an die wohl größte dieser Bildungen, an das 40 Kilometer lange „Tal des Todes" Pakaráman in der Mitte von Java, das uns durch eindrucksvolle Bilder aus den Jugendschriften unserer Kindheit in Erinnerung geblieben ist. Aber diese Todesgruben und Todestäler sind doch alles winzige Erscheinungen im ganzen der Natur. Größere Ansammlungen der giftigen Gase, die an solchen Stellen aus der Erde strömen, kommen nicht zustande, weil die immerwährende Luftbewegung sie verhindert. Gerade durch ständige Luftbewegungen aber erhalten diejenigen Gebiete ihr Gepräge, die wir trotz der zahlreichen Ausnahmen im einzelnen im großen ganzen doch als lebensleer bezeichnen könnten, weite Flächen der Wüsten in unseren Kontinenten. Das sind in der Tat große Reiche des Todes auf dem festen Lande, beherrscht und bestimmt durch einen Faktor, der das Leben in ihnen so gut wie unmöglich macht, durch den Mangel an Wasser.

Lichtmangel und Wasserdruck in der Tiefe.

Ganz ähnlich glaubte man früher auch für die Tiefen des Weltmeers bestimmte Faktoren zu kennen, die ein Leben dort unten unmöglich machten, den Mangel an Licht und den gewaltigen Druck. Erst etwas über ein Menschenalter ist es her, daß man auszog mit der ausgesprochenen Absicht, dieses vermeintliche Reich des Todes zu erforschen, und daß man heimkam mit dem Ergebnis, daß es von Leben erfüllt ist. Praktische Forschungsarbeit hat das theoretisierend gewonnene wissenschaftliche Dogma von der Lebensleere des Ozeanbodens über den Haufen geworfen. Die Geschichte der Frage bleibt aber ein interessantes Beispiel für die Art der

Irrungen, denen menschliche Forschung immer wieder unterworfen ist.

Edward Forbes' Dretschzüge.

Der Begriff einer Grenze des Lebens nach der Tiefe zu geht auf Edward Forbes zurück. Forbes hat zuerst umfassendere systematische Studien mit der Dretsche über die senkrechte Verbreitung der Meerestiere gemacht, um daraus Rückschlüsse auf den Charakter der Faunen zu gewinnen, die uns aus Meeren früherer Zeitalter der Erde in den Versteinerungen der verschiedenen Erdschichten überkommen sind. Er hatte die Lebewelt um die Britischen Inseln innerhalb der 200 Meter-Linie bereits gründlich kennen gelernt, als er 1841 das englische Vermessungsschiff „Beacon" ins Mittelmeer begleitete und dort durch 18 Monate mit der größten Sorgfalt die Küstengewässer der Inseln des Ägäischen Meeres durchforschte. Über 100 Dretschzüge bis zu 130 Faden (240 Meter) überzeugten ihn davon, daß die Organismen auch hier nach der Tiefe zu in übereinanderliegenden Zonen angeordnet sind, wie ihm das von den Britischen Inseln her vertraut war.

Forbes' Tiefenzonen im Ägäischen Meer.

Die einzelnen Gürtel mit ihren besonderen Faunen- und Florenvergesellschaftungen waren zwar nicht scharf voneinander getrennt, und für manche Formen waren die Zonengrenzen offenbar ohne jede entscheidende Bedeutung. Aber doch ließen sich die einzelnen Zonen durch das Vorkommen bestimmter Arten ebenso wie durch das Fehlen gewisser anderer gegeneinander abgrenzen. Dabei konnte Forbes — und das wurde für die uns hier interessierende Frage entscheidend — nicht nur das Aufhören des Pflanzenwuchses mit einer bestimmten Tiefe feststellen, sondern auch nachweisen, daß das tierische Leben nach unten zu verarmte. War schon die unterste Region des Ägäischen Meeres recht artenarm gegen die vorhergehenden, so verminderte sich auch noch innerhalb

dieser Region selbst bei weiterem Vordringen in tiefere Lagen die Zahl der Arten wie die der Individuen.

Forbes' untere Grenze des Lebens im Ägäischen Meer.

Forbes glaubte daher 1843 in seiner ersten zusammenfassenden Arbeit darüber eine Nullgrenze des Lebens etwa bei 550 Metern für das Ägäische Meer annehmen zu dürfen. Unter eine übersichtliche tabellarische Zusammenstellung der 8 Zonen des Ägäischen Meeres nach ihrer Bodenbeschaffenheit und Tiefe und nach den Kennformen ihrer Faunen und Floren setzte er so als Fortsetzung der Aufstellung die beiden inhaltschweren Zeilen:

„Null des tierischen Lebens wahrscheinlich bei 300 Faden."

„Schlamm ohne organische Reste."

und darunter noch die folgende Zeichnung:

„Wahrer Maßstab der gegebenen Übersicht."

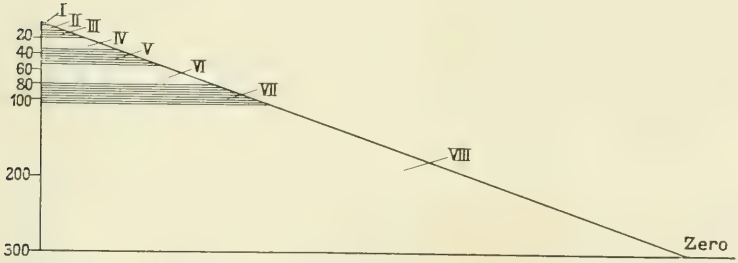


Abbildung 2. **Darstellung der Tiefenzonen für die Tierwelt der Küsten des Ägäischen Meeres** durch Edward Forbes.

In dieser außerordentlich eindrucksvollen Form der Darstellung[1]) sah es denn in der Tat so aus, als ob eine

[1]) Forbes, Edward, Report on the Mollusca and Radiata of the Aegean Sea, and on their distribution, considered as bearing on geology. (Report of the 13. meeting of the British Association for the Advancement of Science. 1843. London 1844. S. 170.)

bei den Fachzoologen damals allgemeiner vorhandene, wenn auch unbestimmte Vorstellung über das Leben in den Tiefen der Ozeane durch die Erfahrung bestätigt war.

Forbes' vier Tiefenzonen an der englischen Küste.

Auch die Studien über das Leben in den Meeresgebieten der englischen Küsten schienen Forbes in derselben Richtung zu weisen. Hier hatte er schon 1839 4 Zonen unterschieden:

1. die Littorinazone innerhalb der Gezeitengrenzen;

2. die Laminarienzone, das Gebiet der vorherrschenden Braunalgen von der unteren Ebbegrenze bis 15 Faden (27 m), die auf Grund ihrer reichen Entwicklung des vegetabilischen Lebens besonders viele pflanzenfressende Tiere beherbergt;

3. die Corallinenzone bis zu 50 Faden (90 m), nach den Kalk abscheidenden Korallenalgen benannt, in der vorwiegend Fleischfresser leben und vor allem auch die großen Fischbänke liegen, und

4. die Zone der Tiefseekorallen von 50 Faden an abwärts, die nur wenige besondere Formen als ihr eigentümlich aufweist, während andere als Auswanderer der höheren Gürtel erscheinen.

Die Ausmaße dieser Zonen von der oberen bis zur unteren Grenze werden bezeichnenderweise nach unten immer größer, und von der letzten Stufe sagt Forbes noch 1859 in seiner nachgelassenen Naturgeschichte der europäischen Meere: „Wenn wir tiefer und tiefer in dieser Region hinabsteigen, so werden ihre Bewohner mehr und mehr verändert, und seltener und immer seltener, und verkünden uns so, daß wir uns einer Tiefe des Abgrundes nähern, wo das Leben entweder ausgelöscht ist, oder nur noch in einigen wenigen Funken glimmt, die uns sein Erlöschen beweisen. Noch sind diese seine Grenzen unbestimmt, und so bieten die unermeßlichen Weiten der

Tiefsee das schönste Feld für unterseeische Entdeckungen."

Forbes' „Zero of life" eine Arbeitshypothese.

Der letzte Satz ist für Forbes' Auffassung bezeichnend. Er hatte zwar von der „Tatsache einer Nullgrenze des Lebens im Ozean" und von einer geologischen Anwendung „of this fact of a zero of life in the ocean" gesprochen, indem er damit rechnete, daß weit verbreitete versteinerungsleere Schichten sich unterhalb der Nullgrenze des Lebens im tiefen Ozean gebildet haben möchten. Aber diese Grenze des Lebens nach der Tiefe zu war für ihn doch kein Abschluß seiner Forschung, sondern eine Arbeitshypothese, die zu weiterer Forschung anregen sollte — eine Vorstellung, auf die ihn zwar seine Erfahrung hinwies; aber ob diese Vorstellung richtig war, konnten nur und mußten daher weitere Erfahrungen zeigen.

Schon 1850 hatte er in der British Association erklärt: So sehnlich ich es wünsche, aber ich fürchte, es wird so bald nicht ausgeführt werden; denn das Dretschen in der tiefen See ist wohl nur von einem Dampfschiff aus und nur bei andauernd ruhigem Wetter möglich; aber „eine Reihe von Dretschzügen zwischen den Shetlandinseln und den Färöer, wo die größte Tiefe unter 700 Faden (1260 m) ist, würde mehr Licht auf die Naturgeschichte des Nordatlantischen und auf die marine Zoologie überhaupt werfen, als irgend eine Forschung bisher."

Dogmatische Auffassung des „Zero of life".

Aber es ist auch in der Wissenschaft gelegentlich das Schicksal bedeutender Männer, daß sie mit den Ergebnissen ihrer Arbeit nicht auch ihre Einsicht und ihre Vorsicht übermitteln können; und so bekommen ausdrucksvoll von ihnen geprägte Worte den Charakter von Schlagworten und werden dann unbesehen als gangbare Münze genommen. Ganz so erging es Forbes „Zero of the

life in the ocean". In dem Mangel an Licht und vor allem in dem gewaltigen Druck in der Tiefe handelte es sich ja um Bedingungen, die so eigenartig, so gänzlich anders waren als an irgend einer Stelle der bekannten Erdräume, daß man aus ihnen einwandfrei auf die Unmöglichkeit des Lebens in den großen Meerestiefen glaubte schließen zu können. An Stelle von Forbes induktiven Erfahrungsschlüssen setzte man deduktive Vernunftschlüsse aus unzureichenden Voraussetzungen; mit dem Dogma a priori aber schwand der Reiz, a posteriori nun noch die genaue Lage der Null-Linie des Lebens festzustellen, was unzweifelhaft im Verlauf der Forbesschen Gedanken die nächste Aufgabe gewesen wäre.

Phantastische Vorstellungen vom Druck in der Tiefe.

Kulturhistorisch ist dabei von besonderem Interesse das eigentümliche Halbdunkel der Vorstellungen von den Wirkungen des Drucks in der Tiefe, unter deren Bann man stand. Die entscheidenden Versuche über die Zusammendrückbarkeit des Wassers waren schon 1822 von Oersted gemacht; dennoch herrschte über diese mechanischen Fragen, die doch immerhin als einfache bezeichnet werden müssen, eine weit verbreitete Unklarheit. Ob sich für diese Begriffsverwirrung nicht eine bestimmte gemeinsame Quelle in der phantasievoll popularisierenden Darstellung irgend eines Schriftstellers finden ließe? Wyville Thomson, einer der Männer, die uns die praktische Lösung der Frage des Zero of life gebracht haben, schreibt in seinen „Tiefen des Weltmeers" zu diesem Punkt: Es war eine merkwürdige populäre Vorstellung, die ich mich erinnere als Knabe geteilt zu haben, daß mit der Tiefe das Meerwasser unter dem Druck schwerer und schwerer wird, und daß alle verlorenen Dinge in der See in verschiedenen Tiefenschichten schwimmen, nach ihrem spezifischen Gewicht geordnet: Menschliche Skelette, Anker, Kanonenkugeln und als letzte von allen die breiten

Goldstücke der untergegangenen spanischen Gallionen, das Ganze eine Art falschen Ozeanbodens bildend, unter dem all das tiefe klare Wasser lag, was noch schwerer war als geschmolzenes Gold.

Thomson setzt hinzu: Wir vergessen, daß Wasser sich fast nicht zusammendrücken läßt, und daß sein spezifisches Gewicht in 2000 Faden nur unwesentlich vermehrt sein kann. Freie Luft im Wasser würde auf einen verschwindenden Raum zusammengedrückt werden, aber Wasser oder das Wasser in irgend einem tierischen Gewebe nicht wesentlich, so daß die Organismen durch den Druck nicht beschädigt werden.

Ältere Beobachtungen sprachen gegen das Dogma.

Wie dem auch sein mag, das durch keine Erfahrung getrübte Denken fühlte sich jedenfalls in seinen Vorstellungen so befriedigt und sicher, daß eine Reihe von einwandfreien Beobachtungen nicht nach Gebühr gewertet wurden, sondern ganz unbeachtet blieben, oder als ungenau und unzuverlässig beiseite geschoben wurden. Insbesondere bezweifelte man einmal die Richtigkeit der Tiefenangaben — die Tieflotvorrichtungen älterer Zeit arbeiteten ja tatsächlich recht wenig zuverlässig; eine Lotleine konnte sehr weit auslaufen, wenn sie durch Strömungen getrieben wurde, auch wo die Tiefe es nicht erfordert hätte. Zweitens kam man immer mit dem Einwand, was an der Leine hängt, kann aus den oberen Schichten des Meeres stammen.

Schon Sir John Roß hatte 1818 in der Baffinsbay aus 1000 Faden (1800 m) Tiefe mit seiner Grundzange eine Bodenprobe von weichem Schlamm und in diesem einen Ringelwurm emporgebracht; und an der Leine hatte auf 800 Faden (1400 m) ein wundervoller Schlangenstern mit verzweigten Armen gesessen. Und Sir James Clark Roß, der auch im südlichen Polarmeer aus größeren Tiefen Tiere emporgebracht hatte, die, wie ihm zugleich auffiel,

denen in nordischen Tiefen sehr ähnlich waren, hatte seine Erfahrungen 1847 in der Reisebeschreibung dahin zusammengefaßt: „Entgegen der allgemeinen Anschauung

Abbildung 3. **Gorgonocephalus lincki M. Tr.**
Ein solcher Schlangenstern ist 1818 von John Roß vom Boden der Baffinsbay an der Lotleine emporgebracht worden. Photographiert nach einem Exemplar des Museums für Naturkunde zu Berlin, das auf dem Stock einer Hornkoralle sitzt.

der Naturforscher zweifle ich nicht daran, daß wir von jeder noch so großen Tiefe mit dem Schlamm oder den Steinen auch Tiere vom Meeresboden mit emporbringen werden. Der außerordentliche Druck scheint diese Geschöpfe nicht zu beeinträchtigen. Bisher haben wir nichts

über 1000 Faden hinaus ermittelt; aber aus dieser Tiefe sind sicher mit dem Schlamm einige Schaltiere emporgebracht.“ Doch wie gesagt, solche an sich richtigen Beobachtungen wurden nicht beachtet und blieben aus der Erörterung geradezu ausgeschaltet.

Die ersten Bodenproben aus der Tiefsee.

Aber von einer ganz andern Seite her trat die Frage nach der Lebensmöglichkeit in der Tiefsee wieder als offene Frage an die Zoologie heran, als seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts mit den Kabellegungen Erfahrungen neuer Art auf dem Boden der Tiefsee gesammelt wurden. Da wurde zunächst festgestellt, daß die 1854 mit dem Lot gewonnenen Tiefseebodenproben wesentlich aus Foraminiferenschalen bestanden, und gleich die beiden ersten Forscher, die sie untersuchten, fanden sich mit ihren Anschauungen einander gegenüber: Die Schalen stammen von Tieren der Oberflächenschichten des Meeres, meinte der Amerikaner Bailey, und Ehrenberg in Berlin entschied sich dafür, daß die Globigerinen in der Tiefsee selber lebten. 1858 schrieb Huxley nach Untersuchung der Bodenproben, die der „Cyclops“ aus dem Nordatlantischen Ozean erlotet hatte: Fern davon, es für bewiesen zu halten, daß die Globigerinen in dieser Tiefe leben, glaube ich doch, daß die Wage der Wahrscheinlichkeit sich nach der Richtung des Lebens in der Tiefe neigt.

Tiere auf einem gehobenen Tiefseekabel.

1860 kam dann ein entscheidender Beweis für das Vorhandensein tierischen Lebens am Boden der Tiefsee zu allgemeinerer Geltung. Bei der Reparatur des Kabels Sardinien—Bona wurden mit dem Kabel, das drei Jahre auf dem Boden des Mittelländischen Meeres gelegen hatte, Tiere emporgebracht, die sich diese Unterlage als geeigneten Platz für ihr seßhaftes Dasein ausgesucht hatten. Der leitende Ingenieur Fleming Jerkin hatte insbesondere eigenhändig Exemplare einer Tiefseekoralle, die mit ihren Kalkausscheidungen auf dem Kabel be-

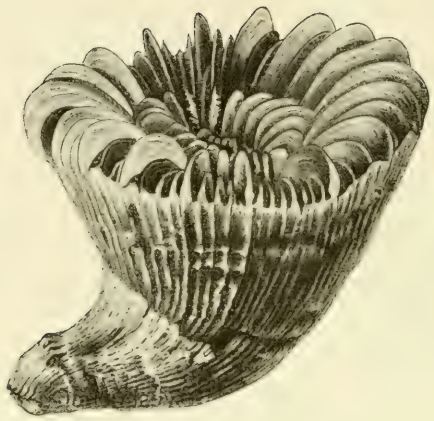


Abbildung 4. **Caryophyllia borealis, Fleming** nach Wyville Thomson.
Diese Tiefseekoralle, etwa halb so groß wie die Abbildung, wurde von dem gehobenen Kabel Sardinien—Bona abgenommen.

festigt war, an Stellen abgenommen, die aus 2000 m Tiefe emporkamen. Diese Lebewesen konnten sich nach allem, was über Korallen bekannt war, nur als junge Larven darauf angesiedelt haben, sie mußten also ihren ganzen Körper dort unten in der Tiefsee aufgebaut haben. Gegen diesen Beweis von der Möglichkeit animalischen Lebens in den großen Meerestiefen ließ sich schlechterdings nichts mehr einwenden; und der französische Naturforscher Milne Edwards, der einige Kabelstücke mit daraufsitzenden Tieren untersucht hatte, sprach in seinem Bericht klar und bestimmt aus, daß die Vorstellung von einer Nullgrenze des Lebens nunmehr endgültig widerlegt war.[1])

Erforschung der Tiefsee mit der Dretsche.

Forbes' Zero of life war damit gefallen; das Gebiet organischen Lebens im Meer, in das er als erster mit der Dretsche bahnbrechend vorgedrungen war, so weit er konnte, hatte sich mit einem Male mächtig erweitert, erweitert zunächst ohne einen einzigen Dretschzug. Die alte Forbessche Forderung von 1850, von einem größeren Fahrzeug aus in der tiefen See zu dretschen, wurde erst Ende der sechziger Jahre erfüllt. Damals erwirkten

[1]) Annales des sciences naturelles. IV. Série. Zoologie T. XIV. Paris 1861.

Wyville Thomson und Carpenter, unmittelbar angeregt durch neue, überraschende Funde, die G. O. Sars vor den Lofoten aus 600 Meter Tiefe zutage gefördert hatte, bei der englischen Admiralität, daß die Schiffe „Lightning“ und „Porcupine“ in den Dienst der zoologischen Durchforschung der Meerestiefen gestellt wurden. Der glänzende Erfolg ihrer Dretschzüge 1869 und 1870 aber hatte wieder die Ausrüstung der großen „Challenger“-Expedition zur Folge, die unter Wyville Thomsons Leitung alle großen Ozeane durchforschte und mit den Vorstellungen von einem Reich des Todes in den Meerestiefen gründlich aufräumte.

Neue Anschauungen über das Leben in der Tiefsee.

Als die Expedition auszog, hatte die Frage nach dem Leben in der Tiefsee bei den Naturforschern ein ganz andres Gesicht angenommen. Lichtmangel und Druck schließen jedes Leben von den Tiefen des Weltmeers aus, hieß es früher — und jetzt klang es erwartungs- und verheißungsvoll: in den ruhigen Verhältnissen der Tiefen werden sich Tiergeschlechter erhalten haben, die wir längst ausgestorben wähnen; und: auf dem Boden der Tiefsee selber lebt ein eigentümliches Wesen einfachster Art, Bathybius genannt, das eine allerunterste Stufe der Organisation vertritt, vielleicht uns gar die Entstehung des Lebens selber aus dem leblosen Stoff darstellt.

Das Reich des Todes war also jetzt ein Reich ganz eigenartigen Lebens geworden. Woher dieser Umschwung?

In der heutigen Tiefsee leben ausgestorbene Tiertypen.

Die Möglichkeit des Lebens in den Tiefen war ja inzwischen durch die Wirklichkeit des Lebens da unten bewiesen. Nun hatte Milne Edwards schon besonders betont, daß von den Tieren, die sich auf dem Kabel in der Tiefe des Mittelmeers angesiedelt hatten, einige nicht zu unterscheiden sind von gewissen fossilen Arten, deren Reste uns in Meeresablagerungen der Tertiärzeit erhalten und

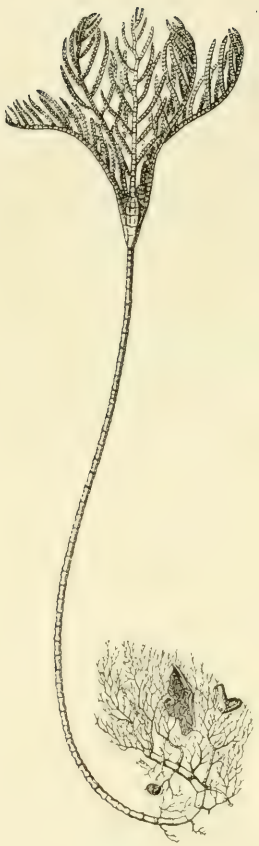


Abbildung 5.
Rhizocrinus lofotensis M. Sars,
in natürlicher Größe nach Wyville Thomson.
Diese Seelilie wurde als erste lebende Form der Seelilien von Sars entdeckt.

dadurch zugänglich geworden sind, daß diese Schichten jetzt hoch über dem Spiegel des Mittelmeeres liegen. Er hatte dazugesetzt: „Das läßt uns hoffen, bei vollständigerer Erforschung der großen unbekannten Gebiete der Tiefen noch andere Formen in der heutigen Tierwelt zu finden, die man bisher für erloschen hielt, weil man sie nur in fossilem Zustand kennt."

Ferner hatte die Dretsche aus den Tiefen vor den Lofoten einen sehr merkwürdigen, zierlich gebauten Haarstern emporgebracht. Sars hatte ihn zunächst als die gestielte Jugendform eines der damals allein bekannten frei lebenden Haarsterne angesprochen. Bei näherer Untersuchung erkannte er aber, daß er ein ausgewachsenes, dauernd festsitzendes Tier vor sich hatte, und stellte es als Rhizocrinus lofotensis in die Gruppe der gestielten Seelilien, die bis dahin als völlig ausgestorben galt. Der Fund blieb nicht vereinzelt. Auch bei Carpenters und Thomsons Dretschzügen nördlich von Schottland und bei den Untersuchungen des Grafen Pourtalès in den Tiefen vor den Riffen von Florida wurden solche gestielten Seelilien gefunden. Ein

überraschendes Ergebnis! Eine Tiergruppe, die in der Entfaltung mannigfachster Gattungen und Arten schon im früheren palaeozoischen Zeitalter geglänzt und in der Jurazeit die wunderbarsten Arten an Größe und Reichtum der Körpergliederung aufzuweisen gehabt hatte — ihre üppige Pracht ist uns insbesondere durch eine kostbare Schiefer-

Abbildung 6. **Weiße Schreibkreide von Rügen und Globigerinenschlamm vom Boden des Nordatlantischen Ozeans.**
Phot. nach den im Museum für Meereskunde ausgestellten Stücken.

platte von 8 Meter Länge und 5 Meter Breite aus den Steinbrüchen von Reutlingen bezeugt, auf der Hunderte von solchen Seelilien mit bis 17 Meter langen Stielen und bis zu 1 Meter großen Kronen verewigt sind — diese Tiergruppe also, die dann in den folgenden Zeitaltern so verarmte und dahinschwand, daß sie für längst ausgestorben gehalten werden mußte — in den Tiefen des Welt-

meers hatte sie ihre Vertreter bis auf unsere heutige Zeit hinübergerettet.

Globigerinenschlamm und Kreide.

Zu diesen Tatsachen kam eine andere allgemeinere. Mikroskopische Untersuchungen hatten ergeben, daß der Globigerinenschlamm vom Boden des Nordatlantischen Ozeans und das Gestein der weißen Schreibkreide, das Sie

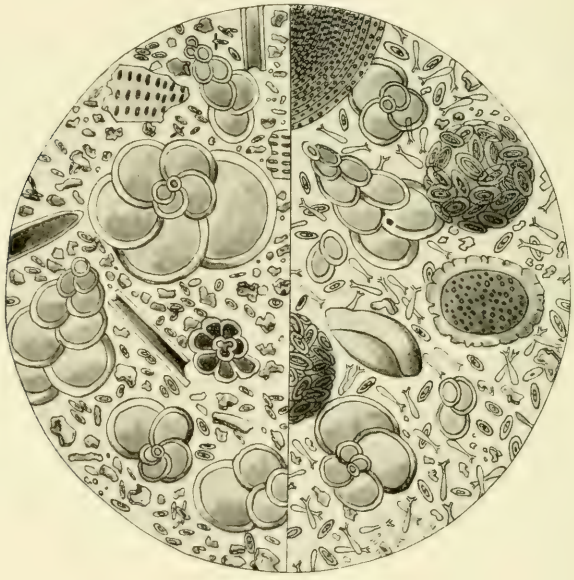


Abbildung 7. Links: **Geschlemmte weiße Schreibkreide,** rechts: **Globigerinenschlamm** im mikroskopischen Bild; nach Zittel und Murray-Renard gezeichnet von Dr. K. Wenke.

von den weißen Steilhängen der Rügischen Küste her kennen, einander auffallend ähnlich sind. Proben beider Ablagerungen sind in unserm Museum für Meereskunde nebeneinander ausgestellt (vgl. Abbild. 6). Abbild. 7 zeigt Bestandteile beider in mikroskopischer Vergrößerung.

Thomsons „Continuity of chalk".

Wyville Thomson verband mit diesem Ergebnis der Forschung eine damals weit verbreitete, allerdings etwas

irrige Vorstellung, daß nämlich eine gleichmäßig niedrige Temperatur von 4° C, bei der auch das Seewasser seine größte Dichte haben sollte, über den Boden der ganzen Tiefsee hin herrsche. Er nahm an, daß diese physikalischen Verhältnisse schon seit entlegenen geologischen Zeiträumen in der Tiefsee unverändert bestanden hätten, und sah eben darin den Grund, daß noch heute am Meeresboden Ablagerungen derselben Art wie zur Kreidezeit gebildet werden. So sollte denn noch heute in den großen Tiefen des Ozeans gewissermaßen die Kreidezeit sich unverändert erhalten haben, während die Erdgeschichte in den höheren Niveaus inzwischen durch die Tertiär- und Quartärzeit zu ihrem heutigen Stand vorgeschritten war.

Huxley über Bathybius Haeckelii.

Erwartete man so nach dem Gang der Forschung in den sechziger Jahren, der „Challenger" würde eine Reihe uralter Tiertypen aus dem Dunkel der Tiefe ans Licht bringen, so knüpfte sich die zweite große Erwartung an den Namen Bathybius. Huxley hatte, als er nach 10 Jahren die vom „Cyclops" im Nordatlantischen gesammelten Bodenproben wieder einmal untersuchte, 1868 unter seinem Mikroskop eine durchscheinende gallertige Masse gesehen, und in dieser farb- und strukturlosen Grundmasse winzig kleine Körperchen in großer Menge, darunter Kalkkörperchen von bestimmter auffallender Gestaltung, wie sie auch schon aus der Kreide bekannt geworden waren. Er beschrieb sie so sorgsam er konnte und setzte dann dazu: „Ich habe bisher nichts über die Bedeutung der Beobachtungen gesagt, da es mir scheint, in einer so schwierigen und überaus interessanten Untersuchung ist es ganz besonders wichtig, die Fragen der Tatsachen von den Fragen der Deutung gut zu sondern. Ich glaube, daß die Körnerhäufchen und die durchscheinende Gallertmasse, in der sie eingebettet sind, Massen von Protoplasma darstellen", eine neue

Haeckel über Bathybius Haeckelii.

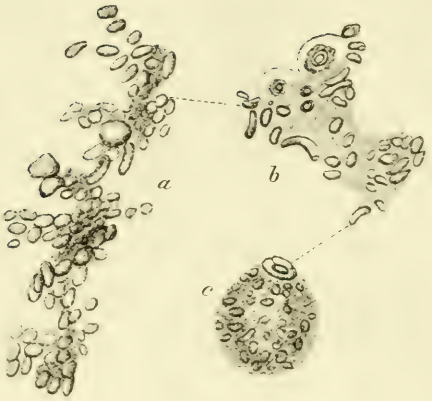


Abbildung 8.
Huxleys Zeichnung von Bathybius Haeckelii.
Sie trägt die Unterschrift „Masses of gelatinous substance".

Form des Urschleims aus der von Haeckel kürzlich aufgestellten Gruppe der Moneren.[1]) Huxley nannte das Gebilde Bathybius Haeckelii. Es würde zu weit führen, hier im einzelnen die Kette der Beobachtungen und Vermutungen zu verfolgen, die sich daran knüpften; lassen Sie mich gleich zu ihrem letzten Glied übergehen, das Haeckel schmiedete. Er untersuchte eine Bodenprobe aus einem Dretschzuge Wyville Thomsons aus über 4000 Meter Tiefe und fand die Masse Huxleys nicht nur wieder, sondern konnte sie unter dem Mikroskop auch erheblich weiter auflösen. So gab er denn mehrere wohl charakterisierende Zeichnungen des Gebildes, die die Huxleysche Zeichnung an Bestimmtheit weit hinter sich ließen. Die schönste dieser Zeichnungen — sie ist in Abbildung 9 wiedergegeben — nahm dann auch Thomson in sein Buch über die Tiefen des Weltmeers auf, nachdem er selbst von dem merkwürdigen Gebilde keine Zeichnung veröffentlicht hatte, obgleich er sogar in frisch untersuchten Bodenproben Bewegungen von lebendem „Bathybius" gesehen zu haben glaubte.

[1]) Huxley, On some organisms living at great depths in the North Atlantic Ocean, in Quart. Journ. of microscopical science. VIII. N. S. London 1868.

In seiner Begeisterung schrieb Haeckel 1870: „Die Tatsache, daß ungeheure Massen von nacktem, lebendem Protoplasma die größeren Meerestiefen in ganz überwiegender Quantität und unter ganz eigentümlichen Verhältnissen bedecken, regt zu so zahlreichen Reflexionen an, daß man ein Buch darüber schreiben könnte. Was ist

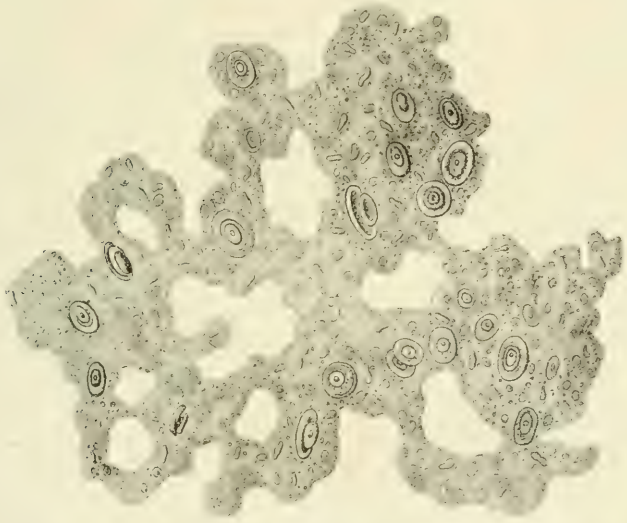


Abbildung 9. **Eine der Haeckel'schen Zeichnungen von Bathybius Haeckelii** mit der Unterschrift: „Eine größere Cytode von Bathybius. Das Protoplasma, welches viele sehr kleine unregelmäßige Körperchen enthält, bildet ein Netzwerk mit breiten Strängen."

dieser Bathybius für ein Organismus? Wovon lebt er? Wie entstand er? Was wird aus ihm? Welche Bedeutung hat er für die Ökonomie der Natur in diesen ungeheuren Abgründen, die außerdem nur noch von wenigen Protisten bewohnt werden?" — „Die Massen des Bathybius machen die Annahme, daß die Urzeugung auch jetzt noch beständig fortdauert, wahrscheinlicher als irgend eine andere bis jetzt bekannt gewordene Tatsache. Denn wo-

von sollen wir sonst diese Protoplasmen-Decken im tiefsten Meeresgrund ableiten? Welchen andern Ursprungsquell sollen wir für sie aufsuchen?“[1])

Wenn auch die weitgehenden theoretischen Erörterungen Haeckels bei den englischen Naturforschern der „Challenger“-Expedition keinen Anklang fanden, vom Standpunkt der Kulturgeschichte bleibt es doch eine denkwürdige Tatsache, was für Lebensprozesse von Zoologen damals denselben Meerestiefen zugemutet wurden, die noch 20 Jahre zuvor allgemein als unbestrittenes Reich des Todes gegolten hatten; und es hat seinen eignen Reiz, zu sehen, wie gerade die alte Vorstellung von der Unmöglichkeit des Lebens da unten in die Erklärung des wunderbaren Lebens hineinspielt, dessen Formen man unter dem Mikroskop beobachtet zu haben glaubte. Für die große, mit der naturwissenschaftlichen Forschung sympathisierende Welt aber war das Ansehen, das Haeckels Persönlichkeit genoß, in weitestem Umfang bestimmend. Die verschwiegenen Tiefen des Weltmeers sollten von dem Ursprung des Lebens aus dem leblosen Stoff berichten. Haeckel war bereit, es zu glauben; er sah das Geheimnis der Natur schon so gut wie entschleiert, und willig nahmen viele die wunderbare Lösung des neuen Problems der Meerestiefen vorweg, noch ehe die Naturforscher des „Challenger“ an sein Studium gingen.

Und was war nun das Ergebnis der „Challenger“-Expedition?

„Challenger“-Expedition über Bathybius Haeckelii.

Der Bathybius existiert nicht; nachdem man zwei und ein halbes Jahr lang Stunden und aber Stunden immer wieder die frisch geschöpften Bodenproben unter

[1]) Haeckel, Ernst, Bathybius und das freie Protoplasma der Meerestiefen. In Studien über Moneren und andere Protisten. Leipzig 1870.

dem Mikroskop durchsucht und keine Protoplasmabewegung eines lebenden Körpers, keine der namentlich von Haeckel so ausführlich beschriebenen Protoplasmafärbungen wahrgenommen hatte, fand man eine Lösung der Frage, an deren Möglichkeit man wohl kaum gedacht hatte. Bodenproben, die mit sehr viel Spiritus in Flaschen aufbewahrt waren, zeigten das Aussehen einer leichtbeweglichen Gallertmasse, während dieselben Proben, wenn sie unter Seewasser oder Süßwasser standen, nichts davon erkennen ließen. Nähere Untersuchungen lehrten, daß sich im ersten Fall durch den Spirituszusatz aus dem Seewasser der darin aufgelöste Gips als gallertige Masse niedergeschlagen hatte; „und dieser Niederschlag, mit dem Schlamm gemischt, war das, was unter dem Namen Bathybius beschrieben war".[1])

Jugendliches Alter der Tiefseefauna.

Auch die Hoffnung auf eine Lebewelt mit Charaktertieren der ältesten uns aus der Erdgeschichte überlieferten Faunen ging nicht im entferntesten in Erfüllung. Im wesentlichen erwies sich die Tierwelt der Tiefsee als eine jugendliche im Sinne der Erdgeschichte. Die Besiedlung der großen Meerestiefen dürfte frühestens in der Triaszeit begonnen haben, also in jenem Zeitalter, dessen Ausklingen in den Erdschichten uns bereits von den ersten Spuren der Säugetiere erzählt.

Zahl der Arten und Individuen nehmen nach der Tiefe zu ab.

Forbes' Beobachtungen über das Abnehmen der bodenständigen Fauna mit der Tiefe haben sich auch für die großen Tiefen bewahrheitet. Murray berechnet einmal die Zahl der bodenständigen Tiere bis zu

2000	Meter	Tiefe	auf	4200	Arten
3000	„	„	„	600	„
4000	„	„	„	400	„
über 5000	„	„	„	150	„

[1]) Murray, J., Preliminary report in Proc. Roy. Soc. London. XXIV. 1876.

Keine Nullgrenze des Lebens nach der Tiefe.

Aber die Nullgrenze des Lebens wurde nicht gefunden; man suchte sie auch schon nicht mehr. Wie das einst auf allen alten Karten gezeichnete Südland, die terra australis, seit dem Zeitalter der Entdeckungen mit der Ausdehnung der Kenntnis von der Meeresoberfläche immer weiter und weiter einschrumpfte, bis schließlich heute ein Kontinent der Antarktis als gesicherter Bestand übrig geblieben ist, so wich die Nullinie des Lebens in dem Maße zurück, wie das suchende Gerät der Forschung in größere Tiefen hinabgelassen wurde. Mit jedem Dretschzug gewann man neue Zeugnisse für ein Leben in der Tiefe, das wir reich nennen müssen, wenn wir bedenken, daß es sein Dasein zu fristen hat von den niedersinkenden Brosamen organischer Nährstoffe, die von den Pflanzen in den lichtdurchfluteten oberen Schichten des Meeres aus dem Bestande der unorganischen Massen aufgebaut werden. Aus 5600 Meter Tiefe brachte der tiefste erfolgreiche Dretschzug des „Challenger“ außer den Protozoen noch 20 Tiere herauf, die zu 10 verschiedenen Arten gehörten. Und was der „Challenger“ auskundschaftete, hat sich bis heute immer wieder bestätigt. Auch wenn die größten bekannten Tiefen noch nicht mit der Dretsche abgesucht sind, daß sich lebende Wesen auf ihrem Boden finden werden, halten wir nicht mehr für ausgeschlossen; und daß auch der Wasserraum über dem Boden der Tiefsee nicht lebensleer ist, das wissen wir einwandfrei, seitdem wir mit Schließnetzen bestimmte Wasserschichten der Tiefe durchfischen können; derart z. B., daß der Apparat nur während des Aufziehens und nur innerhalb der Schicht zwischen 5000 und 4000 Metern arbeitet, wie es bei dem tiefsten Schließnetzzug der „Valdivia“-Expedition der Fall war.

Wirkliche Reiche des Todes im Meer.

Das Endergebnis der Erforschung der Meerestiefen wäre also dies, daß es ein Reich des Todes im Meer nicht

gibt? — Nein, das denn doch nicht. Ein Reich des Todes ist uns inzwischen bekannt geworden, es nimmt etwa den Flächeninhalt des Königreichs Preußen ein, nämlich im Schwarzen Meer, und eine Reihe kleinerer Reiche in Norwegischen Fjorden dazu. Lassen Sie uns zum Schluß diesen wirklichen Reichen des Todes im Meer noch unser Interesse zuwenden.

Lebensleere Tiefen im Mittelmeer?

1870, auf einer Fahrt der „Porcupine“ ins Mittelmeer, schien es so, als ob hier doch so etwas wie eine Forbessche Nullgrenze des Lebens nach der Tiefe zu vorläge. Eine Reihe von Dretschzügen zwischen 600 und 3000 Metern war hier auffallend unergiebig gewesen; mit dem Bodenschlamm kam nicht ein einziges lebendes Wesen empor, nur einige Bruchstücke von toten Muscheln und Korallen waren darin. Als zudem Gasanalysen des geschöpften Tiefenwassers einen sehr geringen Sauerstoffgehalt ergaben, oder sagen wir gleich richtig, bei den technischen Mängeln der Methode ihn vortäuschten, zog Carpenter den Schluß, in den Tiefen des Mittelmeers sei das Leben fast ganz ausgeschlossen. Spätere Untersuchungen, insbesondere die Fahrten der österreichischen „Pola“-Expedition, stellten indessen fest, daß auch im Mittelmeer die Tiefen besiedelt sind, und sie bestätigten zugleich, woran ja dann allerdings nicht mehr gezweifelt werden konnte, daß sie auch Sauerstoff genug enthielten, um bewohnbar zu sein.

Die Tiefen des Schwarzen Meeres sind ohne Leben.

Als aber im Jahr 1890 zum ersten Male die Tiefen des Schwarzen Meeres näher untersucht wurden, da fanden sich hier Verhältnisse derart, wie Carpenter sie sich im Mittelmeer gedacht hatte. Man traf unter 180 bis 200 Metern kein organisches Leben mehr an. Wohl aber roch das Tiefenwasser, das heraufgebracht wurde, nach Schwefelwasserstoff. So erklärte sich in einfacher Weise der Mangel an organischem Leben. Im nächsten Sommer

wurde der Gasgehalt näher untersucht. In der Tat nahm der Sauerstoff in der Deckschicht von einer bestimmten Tiefe an nach unten zu ab und verschwand in 180 bis 200 Metern völlig. Von dieser Tiefe an aber trat Schwefelwasserstoff auf und wurde nach dem Boden zu in immer größeren Mengen gefunden, wie folgende Zahlen Lebedinzeffs für eine Station der Untersuchungsfahrt zeigen:

In	100	Faden	(183	Meter)	0,33	Kubikzentimeter	in	1	Liter	Wasser
„	200	„	(366	„)	2,22	„	„	1	„	„
„	950	„	(1737	„)	5,55	„	„	1	„	„
„	1185	„	(2166	„)	6,55	„	„	1	„	„

Am Boden war also 20mal so viel Schwefelwasserstoff vorhanden als in 180 Meter Tiefe. Eben dieser Umstand weist zugleich auf die Quelle des Schwefelwasserstoffs hin. Was aus dem reichen Tierleben der oberen durchlüfteten Schichten abstirbt, sinkt auf den Boden nieder und fällt der Zersetzung bei Sauerstoffabschluß anheim. Wie dabei die chemischen Vorgänge verlaufen, bleibe unerörtert; es genüge uns, daß die schwefelhaltigen Eiweißstoffe das giftige Gas liefern können, das die ganze große Wassermasse des Schwarzen Meeres unter 200 Metern zu einem Reich des Todes macht.

Meeresräume mit Giftgasen in der Tiefe.

Was auf dem festen Land in den erwähnten Todesschluchten nur in kleinem Maßstab möglich wird, weil die dauernde Bewegung der Luft jede Ansammlung giftiger Gase verhindert, im Schwarzen Meer wird es, wenn auch die Quelle des Giftgases eine andere ist, im großen zur Wirklichkeit und gibt so den Beweis dafür, daß das Wasser dieses Meeresbeckens nicht ventiliert wird. In einigen norwegischen Fjorden sind seit Ende der neunziger Jahre interessante Parallelerscheinungen zum Schwarzen Meer in kleinerem Maßstab gefunden, von Hjort im Frierfjord bei Langesund und im Drammens-

fjord, von Nordgaard im Mofjord und endlich in noch kleineren Verhältnissen in einigen Austernbecken an der norwegischen Westküste.

Entstehung der Giftgase.

In allen diesen Fällen handelt es sich um blind endigende Meeresbecken, die von der Landseite her Süßwasserzuflüsse erhalten und nach außen nur eine beschränkte Verbindung zum freien Meerwasser haben. Bei allen ist eine oberflächliche Schicht salzärmeren Wassers vorhanden, die über einer salzigeren Bodenschicht lagert. In allen Fällen ist die Ursache für den Schwefelwasserstoffgehalt im Bodenwasser auf die Zersetzung zu Boden gesunkener organischer Stoffe unter Sauerstoffabschluß zurückzuführen; in allen Fällen endlich ist auch die Ursache für den Ausschluß des Sauerstoffs von der Tiefe die gleiche: die unteren Wasserschichten sind gegen den offenen Ozean abgesperrt, und innerhalb des Beckens reicht die Vertikalzirkulation bei der eigentümlichen Schichtung des Wassers nach dem Salzgehalt nur bis zu einer bestimmten Tiefe hinunter; das Wasser, das mit Sauerstoff beladen von der Oberfläche absinkt, kann daher nicht bis zu den unteren Bodenschichten vordringen.

Vertikalzirkulation durch Abkühlung.

Lassen Sie uns diese Verhältnisse einmal in einem Experiment unserer Anschauung unmittelbar zugänglich machen. In diesem Kasten sind zwei farblos durchsichtige Wasserschichten übereinander gelagert, eine untere salzreiche und eine obere salzsarme. Um sie auf die Entfernung hin deutlich zu unterscheiden, wollen wir das Strahlenbündel unseres Projektionsapparats darauf richten. Sie sehen nun die beiden Schichten a und b im Schattenbild auf dem Projektionsschirm deutlich gegeneinander abgegrenzt, eine Folge ihres ungleichen Lichtbrechungsvermögens. (Vergleiche Abbildung 10.) Um durch Abkühlung von oben her eine Vertikalzirkulation

hervorzurufen, hängen wir in den Kasten ein mit einer Kältemischung aus Eis und Salz gefülltes Metallgefäß c so hinein, daß es in die obere Schicht ein wenig eintaucht. Sie sehen, was eintritt. Das Wasser um das Gefäß c herum wird abgekühlt, dabei wird es schwerer: es sinkt daher unter; da es mit der Erhöhung seines spezifischen Gewichts zugleich optisch dichter wird, so ist auch im Schattenbild seine Laufbahn deutlich zu verfolgen. Sie erkennen, wie das abgekühlte Wasser

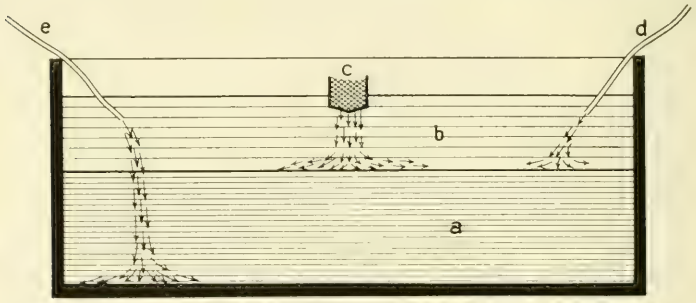


Abbildung 10. **Schichtung von Salzwasser** nach Maßgabe seines Salzgehalts und seiner Temperatur.

nur durch die obere Schicht b hindurchfällt; die salzigere Wasserschicht a bietet ihm Widerstand wie eine feste Wand; es breitet sich über ihr aus und schiebt sich so zwischen die beiden Schichten b und a ein. Selbstverständlich tritt an das Gefäß c fortwährend neues Wasser b heran, um das absinkende zu ersetzen, und eine dem niedergesunkenen kalten Wasser entsprechende Menge steigt dabei in ein höheres Niveau auf. Die Vertikalzirkulation ist eingeleitet; sie reicht aber nur bis auf die Grenzfläche zwischen der Deckschicht und der Bodenschicht hinab. Die Abkühlung vermag das salzärmere Wasser nicht so schwer zu machen, wie es sein müßte, um auch noch durch die salzreichere Bodenschicht bis auf den Boden des Gefäßes zu sinken.

Geschichtetes Wasser.

Lassen Sie uns nun diesen Versuch unterbrechen, um gleich noch einen anderen anzuschließen. Wir nehmen das Gefäß c weg und lassen durch den Schlauch d grüngefärbtes und durch den Schlauch e rotgefärbtes Wasser in die Deckschicht einfließen. Da die Gefäße, die uns diese Wassersorten liefern, mit dem Kasten zusammen bereits längere Zeit hier im Saal gestanden haben, so ist die Temperatur aller unserer Wassersorten annähernd gleich; Verschiedenheiten ihres spezifischen Gewichts sind nur durch den Salzgehalt bestimmt; das grüne Wasser enthält weniger, das rote mehr Salz, als das Wasser a. — Was geschieht? Das grüne Wasser sinkt nur durch die Deckschicht und breitet sich zwischen a und b aus; das rote durchfällt auch noch die Bodenschicht und lagert sich auf den Boden des Gefäßes. Lassen wir den Versuch einige Zeit fortgehen, so werden vier Wasserschichten übereinander gelagert sein: die rote unten, darüber a, die grüne und b.

Die Experimente zeigen uns, wie Salzwasserschichten von verschiedenem Salzgehalt sich über, unter und zwischen einander lagern, ganz wie es ihrer Temperatur und ihrem Salzgehalt und somit ihrem spezifischen Gewicht entspricht.

Wasserschichtung des Schwarzen Meeres nach dem Salzgehalt.

Aus den Tatbeständen dieser Experimente heraus lassen sich die Verhältnisse im Schwarzen Meer nun leicht verstehen. Seine Wassermassen sind scharf geschieden in eine etwa 40 m dicke obere salzärmere Schicht mit einem Salzgehalt von 18,3‰ und in untere salzreichere Schichten, deren Salzgehalt langsam nach der Tiefe zunimmt, so daß er in 90 m 19,7‰, in 350 22,0‰ und in 900 m 22,5‰ beträgt; dieser Salzgehalt bleibt dann bis zum Boden in über 2000 m Tiefe. Die Schichtung wird in ihrer Eigentümlichkeit dadurch erhalten, daß von der Oberfläche her beständig sich reiche Massen Süßwasser

beimischen, die insbesondere aus den großen russischen Strömen einmünden und den Oberflächenstrom aus dem Schwarzen Meer durch den Bosporus hinaus unterhalten, während die untere Schicht andauernd durch Wasser von der Oberschicht des Marmarameers erneuert wird, das mit einem Salzgehalt von 22,5‰ sich durch das 40 m tiefe Profil des Bosporuseingangs als ein dauernder starker Unterstrom ins Schwarze Meer ergießt. Die Wasserschichtung stellt uns somit den Gleichgewichtszustand dar, den das Wasser des Beckens unter der Wirkung der Zu- und Abflüsse annimmt.

Wärmeschichtung im Schwarzen Meer.

Mit dieser Wasserschichtung nach dem Salzgehalt ist nun auch noch eine eigentümliche Wärmeschichtung verbunden. In den Sommermonaten 1900 und 1901 nahm die Temperatur von der Oberfläche bis zu 50 und 60 Meter Tiefe ab, wo sie rund 7 ° betrug; sie stieg nach unten zu langsam an, bis sie bei 800 Meter Tiefe rund 9 ° C. erreichte, und nahm dann nur noch sehr langsam um kleine Beträge bis zum Boden auf 9,25 ° C. zu.

Das Temperaturminimum zeigt uns an, wie weit sich die winterliche Abkühlung unmittelbar bemerkbar gemacht hat. Diese bringt ja an der Oberfläche das Absinken des Oberflächenwassers wie in unserm Experiment zustande; nur daß es sich dabei um ein Absinken der Wasserteilchen über die ganze Fläche hin handelt, so daß die auf- und absteigenden Bahnen der Vertikalzirkulation unmittelbar nebeneinander liegen. Aber das abgekühlte salzärmere Oberflächenwasser wird durch die Abkühlung auch hier nicht schwer genug, um bis zum Boden des Meeres durchzusinken. Die Vertikalzirkulation bleibt daher auf eine verhältnismäßig dünne Oberflächenschicht beschränkt.

Die Tiefen des Schwarzen Meeres sind gegen die Luft abgeschlossen.

Der Sauerstoff im Wasser kann sich daher nur innerhalb dieser Schicht durch freien Gasaustausch mit der Luft erneuern. Die unteren Wasserschichten sind durch

die darüber liegende salzärmere Deckschicht ebenso luftdicht gegen die Atmosphäre abgeschlossen, wie wenn sie von einer Ölschicht bedeckt wären. Von der Grenzschicht, bis zu der hinab der Sauerstoff unmittelbar durch die absinkenden Wasserteilchen selbst gebracht wird, kann dieses Gas nach unten hinunter nur noch durch die sehr langsam verlaufende Diffusion weiter vordringen. Selbstverständlich sind auch die in 40 Meter Tiefe aus dem Bosporus einfließenden Salzwassermengen mit Sauerstoff gesättigt; aber was besagt diese Zufuhr gegenüber dem großen Sauerstoffbedarf der weiten Räume in der Tiefe.

Wenn man bedenkt, daß andauernd Massen abgestorbener Lebewesen und anderes organisches Material über den ganzen Boden des Schwarzen Meeres hin niederfallen, so erscheint die Sauerstoffzufuhr nach der Tiefe völlig unzureichend; die Zersetzung dieser Massen geschieht daher unter Sauerstoffabschluß und erzeugt große Mengen von Schwefelwasserstoff. Das gebildete Giftgas löst sich in der Bodenschicht des Wassers auf und dringt nun seinerseits in langsamer Diffusion durch das Wasser nach oben hinauf, dem nach unten diffundierenden Sauerstoff entgegen. In jener Grenzschicht bei 180 bis 200 Metern, wo von oben her der Gehalt an Sauerstoff aufhört und der an Schwefelwasserstoff anfängt, treffen die Diffusionsströme beider Gase zusammen. Die ganze Wassermasse unterhalb dieser Grenzschicht ist lebensleer, lebensleer wenigstens im gewöhnlichen Sinn, nämlich wenn wir von gewissen Bakterien absehen, die ihre Lebensarbeit unter Sauerstoffabschluß leisten können, und für deren Dasein im Giftwasser des Schwarzen Meeres Beweise vorliegen.[1])

[1]) Lebedinzeff, A., Chemische Untersuchung des Schwarzen und Asowschen Meeres in den Ann. d. Hydr. u. maritim. Met. XXI 1893.

Die Mulden der Ostsee mangelhaft durchlüftet.

Sie wissen alle, daß auch unsere Ostsee ein Meeresbecken mit salzärmerer Oberschicht und salzreicherer Unterschicht ist. Da die Wasserhaltung dieses Meeresbeckens mit der des Schwarzen Meeres durchaus in Parallele zu setzen ist, so liegt die Frage nahe, wie sich denn nun hier der Gasgehalt im Tiefenwasser stellt. In der Tat ist auch hier die Durchlüftung trotz der viel kleineren Tiefen eine unvollkommene, die nicht immer zureicht. Die Erneuerung des Tiefenwassers geschieht in den einzelnen Mulden der Ostsee nicht langsam und gleichmäßig andauernd wie im Schwarzen Meer, sondern schubweise plötzlich, einmal oder zweimal im Jahr, und zum Teil auch erst nach mehreren Jahren. Dabei kann dann auch in ihren Tiefen der Sauerstoff allmählich bedenklich abnehmen, und das animalische Leben hat darunter zu leiden. Zu dauernder Schwefelwasserstoffvergiftung des Wassers in den Tiefen kommt es jedoch nicht.

Der Mofjord ein Schwefelwasserstoffbecken.

Wohl aber finden sich Verhältnisse, die denen im Schwarzen Meer vollkommen ähnlich sind, in einigen durch Schwellen nach außen abgeschlossenen norwegischen Fjorden wieder. Der acht Kilometer lange und etwa einen halben Kilometer breite Mofjord[1]) mit einer Tiefe von 200 Metern ist z. B. nach außen gegen den Osterfjord fast völlig abgeschlossen; nur eine flache Rinne, die sich der Mostrom durch die abgrenzende Moräne (s. Abbildung 11) gebildet hat, vermittelt den Wasseraustausch in der Weise, daß bei Ebbe in der Regel Wasser ausfließt und bei Flut Wasser einläuft, wobei die Tiefen zwischen 1,6 und 3,1 Meter schwanken. Nordgaard hat den Salzgehalt an der Oberfläche immer sehr gering gefunden, im Mindestfall nur zu 0,44‰; bei 1 Meter Tiefe beträgt er schon un-

[1]) Nordgaard, O., Mofjordens Naturforhold in Kgl. Norske Videnskabers Selskabs Skrifter 1906 No. 9.

gefähr 20 ‰, in 20 Metern etwa 30 ‰, und dann nimmt er noch gegen den Boden hin langsam auf 32,5 ‰ zu. Die Temperatur hat ihren geringsten Wert in 50 Metern mit 6,45 °; sie nimmt von da bis zu 80 Metern langsam auf 6,8 ° zu und bleibt dann so bis zum Boden. Den Gasgehalt des Wassers im Mofjord haben Helland-Hansen

Abbildung 11. **Eingang zum Mofjord.** Phot. A. Lebedinzeff.
Die Öffnung der Mostromrinne ist kaum zu erkennen; sie liegt zwischen der Moräne und der steil abfallenden Felswand links, hart an dieser.

und Lebedinzeff untersucht. Sauerstoff ist in 30 Meter Tiefe nur noch etwa halb soviel vorhanden wie an der Oberfläche, in 40 Metern schon weniger als ein Drittel, und weiter nach unten nimmt er noch schneller bis zum Verschwinden ab. Die Grenze, bis zu der der Schwefelwasserstoff von der stinkenden Schlammdecke des Bodens emporkommt, liegt in rund 60 Metern.

Die Verteilung der Lebewesen im Mofjord entspricht dem völlig. Hauptträger des Tier- und Pflanzenlebens ist die Schicht zwischen 1½ und 30 Metern. Oberhalb läßt der geringe Salzgehalt nur einige Süß- und Brackwasserformen des Planktons zu, während so gut wie keine Bodenfauna vorhanden ist; und dem Gürtel des Felsenhangs, an dem der Wasserspiegel im Spiel der Gezeiten auf- und niederschwankt, fehlt die reiche Bekleidung mit Seepocken und Braunalgen, die für die salzwasserhaltigen Fjordbecken sonst so bezeichnend ist. Unterhalb der 30 Meter-Fläche nimmt das Leben allmählich ab, bis schließlich mit 60 bis 80 Metern die Grenze gegen das völlig lebensleere Tiefenwasser erreicht ist.

Schwefelwasserstoff in norwegischen Austernbecken.

Leider müssen wir uns versagen, noch näher auf die norwegischen Austernbecken einzugehen, diese eigentümlichen Schwellenfjorde im kleinen — Solavaagen, einer der größten ist 700 Meter lang und 400 Meter breit bei 8 bis 9 Meter Tiefe — obgleich gerade hier die Verhältnisse durch Helland-Hansen im einzelnen genauer studiert sind.[1]) Er konnte aus den kleinen Verhältnissen viele interessante Bestätigungen für die Grundauffassung von den in Frage stehenden Vorgängen gewinnen, weil es sich hier, man möchte sagen, geradezu um Experimente in natürlichem Maßstabe über die Bedeutung des Wasserwechsels für den Gasgehalt im Bodenwasser handelt, mag nun dieser Wechsel durch freien oder gehemmten Zutritt des frischen Ozeanwassers oder durch ausgiebigere oder geringere Vertikalzirkulation stattfinden oder unterbleiben.

Abbildung 12 zeigt ein solches Austernbecken von der Insel Tysnes am Eingang des Hardangerfjords. Im Hintergrund, über die Schwelle mit der flachen schmalen

[1]) Helland-Hansen, B., De vestlandske östersbasiners naturforhold. Bergen 1907.

Einlaufsrinne weg, liegt der äußere Fjord. Von den Tonnen auf der Wasserfläche werden Drähte getragen, die quer durch das Wasserbecken gezogen sind. An diesen Drähten hängen in 2 bis 3 Meter Tiefe die Drahtnetzkörbe, auf denen die Austern liegen. Nur wenige Meter unter ihnen beginnt im Sommer das schwefelwasserstoffver-

Abbildung 12. **Espevik-Austernbecken auf Tysnes.**
Phot. H. H. Gran.

giftete Bodenwasser. Eine reiche Fauna hat sich auf dem vom Menschen hier mitten im Wasser geschaffenen künstlichen Boden angesiedelt; diese Tiere führen auch in des Wortes übertragener Bedeutung ein Leben auf dem Drahtseil. Wehe dem Seestern, der bei seinen Spaziergängen auf diesem trügerischen Boden den Halt verliert und losläßt und absinkt in das Reich des Todes. Wehe aber auch dem Austernwirt, wenn eine höhere Flut

mit einem Male über die Schwelle weg in sein Austernbecken größere Mengen Wasser wirft, das schwerer ist als das Bodenwasser. Dann schichtet es sich unter dieses und hebt es empor, und mit ihm natürlich auch das darin aufgelöste Giftgas. Plötzliches Absterben aller Austern kann die Folge sein und ist es gewesen, wenn auf diese Weise die Austernkörbe von dem von unten her aufsteigenden Schwefelwasserstoffwasser umfangen wurden.

Die Tiefe des offenen Ozeans ausreichend durchlüftet.

Wenden wir zum Schluß von diesen kleinen Verhältnissen unsern Blick noch einmal auf die großen Räume des Weltmeers. Was Lichtmangel und Wasserdruck in den Tiefen nicht zuwege bringen, mangelhafte Durchlüftung der Wassermassen kann es bewirken, daß das Leben in der Tiefe auf Null herabsinkt. Aus den Befunden der Schleppnetzzüge, die uns vom Boden der offenen Ozeane noch immer irgendwelche Tiere emporgebracht haben, können wir somit zurückschließen auf die Tatsache, daß die Tiefen der offenen Ozeane ausreichend durchlüftet sind. Wie diese Durchlüftung vor sich geht, und wie ausgiebig sie ist, sind noch offene Fragen; einwandfreie Gasanalysen des Tiefenwassers liegen noch nicht vor. Die Ergebnisse von Brenneckes Arbeiten auf dem Planet deuten auf eine Abnahme des Sauerstoffs am Boden des Südatlantischen Ozeans von den höheren nach den niederen Breiten zu. Sie bestätigen so unsere Gesamtanschauung von einem großen vertikalen Kreislauf zwischen polaren und äquatorialen Gegenden, mit einem Aufsteigen des Tiefenwassers in niedrigen und einem Absinken des abgekühlten luftgesättigten Oberflächenwassers in höheren Breiten.

Schon 1867 hat Gustav Bischof mit Rücksicht auf das Leben am Meeresboden, für das Ehrenberg nach den Untersuchungen der ersten Tiefseebodenproben eingetreten war, diese Anschauung ausgesprochen: „So strömt ein mit Luft gesättigtes Wasser auf dem Meeres-

boden fort bis in niedere Breiten. Die Bedingungen des Lebens der Seetiere bis zu den größten Tiefen sind damit gegeben. Sollten lokale schroff und tief eingeschnittene Mulden im Meeresboden vorkommen, so würde das darin enthaltene Wasser stagnieren und die Strömung darüber weggehen.“ Der „Challenger“ hat festgestellt, daß die Sulusee und andre tiefe Meeresbecken des australasiatischen Mittelmeers von einer bestimmten Tiefe an durch Tausende von Metern bis zum Boden hinab dieselbe Temperatur haben und damit auf ein Stagnieren des Wassers hindeuten können. Über den Gasgehalt ihrer Tiefen wissen wir nichts; über das Leben auf ihrem Grunde hat der Challenger nur wenig ermittelt; völlig lebensleer scheinen ihre Tiefen nicht zu sein.

Das Schwarze Meer das Reich des Todes.

So umschließt denn das Schwarze Meer das einzige große Gebiet des Ozeans mit dauernd vergiftetem Wasser, von dem wir wissen. Es macht damit seinem alten Namen alle Ehre. Ungastlich erschien es den Griechen, und nur beschönigend nannten sie es in verehrender Achtung verhängniswirkender Kräfte Pontus euxinus, das gastliche Meer. In der Tat ist das Schwarze Meer das ungastlichste Meer, das wir für die Lebewelt auf Erden kennen; in ihm liegt heute das Reich des Todes im Meer.

WOODS HOLE MASS

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von
E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, Kochstr. 68—71.

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 02707

WILH. KAMMERER
BUCHBINDEREI
BERLIN, KOCHSTR. 67